

RELATÓRIO

**MERCADO DE BENS E SERVIÇOS AMBIENTAIS
NO BRASIL - DESAFIOS E OPORTUNIDADES**

JUNHO 2014



RELATÓRIO

**MERCADO DE BENS E SERVIÇOS AMBIENTAIS
NO BRASIL - DESAFIOS E OPORTUNIDADES**

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI

Mauro Borges Lemos
Presidente

Maria Luisa Campos Machado Leal
Diretora

Otávio Silva Camargo
Diretor

Cândida Beatriz de Paula Oliveira
Chefe de Gabinete

Equipe Técnica**Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI**

Carla Maria Naves Ferreira – *Gerente de Projetos*

Claudionel de Campos Leite – *Coordenador de Projetos do Complexo de Eletrônica*

Rogério Dias de Araújo – *Coordenador de Inteligência Competitiva*

Cássio Marx Rabello da Costa – *Especialista em Projetos – Líder do Projeto de Bens e Serviços Ambientais*

Geraldo Iran S. L. Cardoso – *Consultor em Projetos – Plano Consultoria Empresarial*

Aline Silveira Rygaard – *Estagiária*

Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas – IE/Unicamp

Fernando Sarti – *Diretor*

Núcleo de Economia Industrial e Tecnologia – NEIT/IE-UNICAMP

Fernando Sarti – *Coordenador do Projeto ABDI/NEIT-IE-UNICAMP*

Célio Hiratuka – *Coordenador do Projeto ABDI/NEIT-IE-UNICAMP*

**MERCADO DE BENS E SERVIÇOS AMBIENTAIS NO BRASIL –
DESAFIOS E OPORTUNIDADES**

Elaboração: Jorge Britto (Dep. Economia – UFF)

Diagramação

Caluh Assessoria e Comunicação

©2014 – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI

Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

SUMÁRIO

Introdução	09
1. Características estruturais dos setores de saneamento e resíduos sólidos	15
1.1 - Saneamento	15
1.2 - Resíduos Sólidos	21
1.3 - A Cadeia de Saneamento e Resíduos Sólidos: uma visão de conjunto	33
2. Situação Internacional do Mercado Saneamento e Resíduos Sólidos	38
2.1 - Saneamento	38
2.2 - Resíduos Sólidos	42
3. Evolução Recente do Mercado Brasileiro de Serviços de Saneamento e Tratamento de resíduos	48
3.1 - Saneamento	48
3.2 - Resíduos Sólidos	88
4. Estrutura e Desempenho Setorial: evidências de dados secundários	110
4.1 - Saneamento	110
4.2 - Resíduos Sólidos	121
4.3 - Saneamento e Resíduos Sólidos (informações conjuntas)	130
4.4 - Desempenho Externo	141
5. Estratégias Empresariais de Agentes atuantes nos setores de saneamento e resíduos sólidos	148
5.1 - Grupos Econômicos Atuantes no Mercado	149
5.1.1 - Sabesp	150
5.1.2 - Grupo Águas do Brasil – Saneamento Ambiental Águas do Brasil (SAAB) ...	156
5.1.3 - Aegea Saneamento	158
5.1.4 - CAB Ambiental	162
5.1.5 - Grupo Foz (Odebrecht Ambiental)	167
5.1.6 - Grupo Solvi	170
5.1.7 - Foxx-Haztec	175
5.1.8 - Estre Ambiental	179
5.2. Empresas Especializadas em Soluções Ambientais	182
6. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	190
6.1 - Gestão de recursos hídricos	190
6.2 - Abastecimento de Água	191
6.3 - Tratamento de Esgotos e Efluentes	198
6.4 - Resíduos sólidos	
7. Arcabouço Institucional e Políticas Públicas para os setores de saneamento e resíduos sólidos	206
7.1 - Gestão de Recursos Hídricos	206
7.2 - Saneamento	210
7.3 - Resíduos Sólidos	242

8. Diagnóstico e Avaliação de Políticas	255
8.1- A necessidade de planejamento setorial	255
8.2 - Regulação	256
8.3 - Gestão de Recursos Hídricos	260
8.4 - Regras de Contratação e Compras Públicas	264
8.5 - Política de Conteúdo Local	266
8.6 - Financiamento e Tributação	268
8.7 - Políticas de Incentivo ao Aumento da Eficiência Operacional	272
8.8 - Normalização Técnica	274
8.9 – Incentivos à Inovação	278
9. Considerações Finais	293
Fontes Bibliográficas	295
Anexos	302
Anexo 1 – Lista de produtos adquiridos pelo setor de saneamento segundo códigos NCM	
Anexo 2 – Tarifas de importação (Tarifa Externa Comum – TEC) para produtos adquiridos pelo setor de saneamento	
Anexo 3 – Normas ABNT referentes aos setores de saneamento e resíduos sólidos	

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o fornecimento de bens e serviços ambientais tem se tornado o *core business* de empresas privadas especializadas. No caso brasileiro, porém, o mercado de bens e serviços ambientais é de difícil quantificação, dada a complexidade das atividades e o caráter “dual” de determinados produtos e tecnologias mobilizados no intuito de minimizar impactos sobre o meio-ambiente. Estimativas sobre a dimensão desse mercado são muito variáveis, com as análises que avançam nessa direção tendendo a localizá-la numa faixa entre R\$ 20-30 bilhões, a partir de uma perspectiva mais integradora que inclui atividades de remediação de solo, poluição do ar, gestão de água e esgoto e resíduos sólidos, conforme apontado por Britto (2012). É provável que este mercado seja consideravelmente maior, quando se agregam atividades vinculadas à exploração de energias renováveis e à busca de maior eficiência energética. Este quadro evidencia que a oferta de bens e serviços ambientais tem um peso relativo não negligenciável na economia brasileira e que apresenta um crescimento superior ao do conjunto da economia.

Observa-se, nesse sentido, que as sinalizações das políticas têm uma influência direta na dinamização do setor de bens e serviços ambientais, podendo-se destacar a intensificação de regulamentações ocorrida nas últimas décadas no Brasil. Esse processo decorre tanto da integração do país a uma série de disposições legais internacionais, como em função de pressões criadas pelo próprio processo de desenvolvimento e pela necessidade de fortalecer a competitividade da indústria e de ampliar a oferta de serviços públicos em condições ambientalmente mais sustentáveis. Percebe-se, assim, um movimento no sentido da ampliação do escopo da política ambiental, bem como um aprofun-

damento dos vínculos da mesma com a política industrial, com desdobramentos importantes em termos da criação de estímulos à dinamização do setor de bens e serviços ambientais. Diversas mudanças no arcabouço legal da política ambiental e em outras políticas têm tido um impacto direto sobre o setor de bens e serviços ambientais, podendo-se destacar a política industrial recente, consubstanciada no Plano Brasil Maior, que também incorpora o objetivo de incentivar e fomentar o desenvolvimento produtivo da oferta de bens e serviços ambientais.

Este estudo dá continuidade a estudo anterior (Britto, 2012), procurando analisar os padrões de atuação das empresas produtoras de bens e serviços ambientais no Brasil, referenciando a análise a dois segmentos específicos dentro desse universo, que representam uma parcela expressiva do mesmo e apresentam grande potencial de crescimento recente no Brasil: o mercado de soluções para saneamento ambiental e o mercado de tratamento de resíduos sólidos. Assume-se, nesse sentido, que estes setores funcionariam como “âncoras” para a dinamização geral do mercado de bens e serviços ambientais no Brasil. Procura-se, nesse sentido, delimitar as cadeias produtivas nos mercados de saneamento e de tratamento de resíduos sólidos, identificando-se os principais produtos/tecnologias e a estrutura de governança subjacente. Avança-se também no sentido da identificação de empresas líderes atuantes nos mercados de saneamento e tratamento de resíduos, especificando suas áreas tecnológicas fundamentais, os modelos de organização empresarial e a evolução recente do seu desempenho. Procura-se também identificar o impacto das políticas públicas – tendo como referência geral Lei de Saneamento (2007) e a Política Nacio-

nal de Resíduos Sólidos (2010) - na definição de novas oportunidades e na criação de incentivos à atuação das empresas nos seus diversos segmentos de atuação.

Constitucionalmente, o fornecimento de serviços de saneamento básico (água e esgoto) no Brasil é responsabilidade dos governos municipais, podendo, opcionalmente, ser exercido por meio de uma concessão à iniciativa privada ou a outros entes públicos. O saneamento básico ganhou um novo quadro legislativo com a aprovação da Lei de Saneamento em dezembro de 2007 (11.445/07). Essa lei buscou reduzir as incertezas nos níveis federal, estadual e municipal, através da regulamentação de parcerias público-privadas (PPP) que visam contribuir para o aumento dos investimentos no setor. As mudanças institucionais recentes tiveram um impacto positivo no setor de saneamento, estimulando o aumento dos investimentos. Entretanto, segundo levantamento do Instituto Trata Brasil junto ao setor, para que todos os brasileiros tenham água e esgoto tratados são necessários recursos ao redor de R\$ 270 bilhões, R\$ 185 bilhões a mais do que o total previsto para a área nas duas fases do Programa de Aceleração de Crescimento (PAC 1 e 2) do governo federal, que chega próximo a R\$ 85 bilhões. Calcula-se que o Brasil poderá alcançar um índice de cobertura desses serviços próximo de 100% apenas entre 2020 e 2025, desde que seja mantida a média de investimentos, de R\$ 10 bilhões ao ano, prevista entre 2007 e 2014 nos programas do governo. Em função desse quadro, grandes empresas construtoras brasileiras estão crescentemente investindo no setor de saneamento, identificando-se um mercado potencial atrativo para novas tecnologias e produtos, tais como equipamentos analíticos e de medição, equipamentos de monitoramento de estações de água e tratamento de esgotos, tratamento de lamas, controle de detecção de desperdícios, processos de remoção de odor, medidores e produtos de controle de fluxo, mecanismos de limpeza de tubulação, sensores para monitoramento ambiental, equipamentos para limpeza de tubulação e sistemas de detecção de fugas, reutilização de água e tratamento de efluentes industriais. Muitas dessas oportunidades

incluem soluções completas relacionadas com os sistemas de distribuição de água, incluindo serviços e equipamentos. Identificam-se também oportunidades associadas ao reuso de água, que tende a se tornar cada vez mais importante no Brasil, especialmente nos grandes centros, onde a escassez hídrica resulta em elevados custos operacionais para captação e tratamento de água. Mudanças recentes na legislação que impõem a coleta e eliminação de efluentes em corpos d'água também aumentam a demanda por serviços de consultoria especializada e tecnologias de tratamento de efluentes.

A produção de resíduos sólidos no Brasil em 2010 atingiu de aproximadamente 61 milhões de toneladas-ano, 65% dos quais de conteúdo orgânico, contemplando um mercado para a coleta e disposição de resíduos sólidos urbanos, avaliado em R\$ 6,5 bilhões, enquanto o de resíduos comerciais e industriais movimentaria entre R\$ 3-4 bilhões. Segundo informações da ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), 42,4% desse material, ou seja, 22,9 milhões de toneladas, foram depositados em lixões e aterros não controlados, que não fazem um tratamento adequado dos resíduos. No entanto, tem havido um claro aumento de depósitos controlados e de aterros sanitários, em grande parte devido aos incentivos das políticas. O crescimento estimado localiza-se na faixa de 7-10% ao ano. Ainda de acordo com a ABRELPE, o mercado de serviços de limpeza urbano no Brasil movimentava em 2010 recursos da ordem de R\$ 19 bilhões. A responsabilidade pelo recolhimento e eliminação de resíduos sólidos no Brasil é atribuída à esfera municipal. Os municípios são responsáveis por selecionar locais para implementação de aterros sanitários, bem como por organizar a coleta de todos os resíduos (por si ou através de um contratante privado) e por descartá-los adequadamente. A operação de aterros sanitários nos municípios deve ser compatível com as leis federais, estaduais e municipais, bem como com os regulamentos ambientais, devendo cumprir normas relativas à cobrança, controle e eliminação de resíduos sólidos urbanos, incluindo resíduos perigosos e tóxicos, resíduos hospitalares

e resíduos industriais. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) busca desenvolver uma abordagem sistêmica para a gestão de resíduos sólidos, incluindo a repartição de responsabilidades pela gestão dos resíduos ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos, com um forte foco em procedimentos de logística reversa. Observa-se também uma tendência a que a venda de tecnologias para tratamento e reaproveitamento de resíduos domésticos e industriais contemple, cada vez mais, a provisão de modelos de gestão integrada. Apesar disso, a prestação de serviços de consultoria e o fornecimento de soluções integradas de tratamento de resíduos ainda são pouco desenvolvidos no país.

A expansão do mercado de tratamento de água e gestão de resíduos favoreceu nos últimos anos um processo de consolidação no setor no Brasil. Na esfera empresarial, consolida-se nos últimos anos uma tendência ao fortalecimento da atuação de grandes grupos econômicos com atuação diversificada nestes mercados, geralmente ancorados em alguma atividade que lhes garante um grande fluxo de receitas, como o tratamento de resíduos sólidos e a operação de grandes projetos de saneamento. Com recursos próprios ou com o apoio de fundos de investimentos, observa-se uma tendência à criação de *holdings* ambientais, com a consolidação desses grupos reproduzindo uma tendência observada no cenário internacional. Algumas dessas empresas são originárias do setor de construção pesada, estruturando-se como “holdings” com atuação diversificada e controle de diversos negócios, com grande capacidade financeira e potencial para explorar oportunidades em diferentes segmentos do mercado ambiental.

No caso das grandes holdings ambientais observa-se uma tendência a múltiplas formas de atuação consorciada, assim como um processo de consolidação empresarial - baseado em movimentos de fusões-aquisições - e de abertura do capital, para viabilizar uma aceleração de seu crescimento e para fortalecer a capacidade de exercício de lobby no mercado das concessões de serviços públicos. As empresas que se dedicam à geração de soluções ambientais integradas assumem a responsabilidade por prover uma solu-

ção ambiental adaptada às necessidades dos contratantes, por meio da elaboração de projetos e da subcontratação de outras empresas fornecedoras de equipamentos e serviços. Visam, desse modo, atender demandas de grandes compradores, cujas necessidades em termos de “soluções” ambientais seriam identificadas por “integradores de sistemas” a partir de uma intensa troca de informações e do estabelecimento de vínculos mais próximos com os setores usuários. As evidências sugerem que as principais empresas que comandam a “dinâmica” da oferta de soluções integradas nos segmentos de saneamento e tratamento de resíduos crescentemente operam, de forma autônoma ou consorciada, na fabricação e distribuição de equipamentos, na prestação de serviços e no fornecimento de pacotes “completos” (incluindo projeto, construção, equipamento e operação) de soluções ambientais.

Tendo estas tendências como “pano de fundo”, este relatório contempla um esforço de caracterização estrutural dos segmentos de saneamento ambiental e tratamento de resíduos, considerando os seguintes aspectos:

- A identificação das tecnologias predominantes em cada contexto e os desdobramentos em termos da configuração das soluções técnicas para equipamentos e serviços;
- A caracterização das cadeias produtivas dos segmentos investigados em termos dos diferentes estágios do processo de prestação de serviços, da fabricação de equipamentos e dos impactos gerados em termos de demandas interindustriais;
- A atualização de informações sobre o dimensionamento desses segmentos em termos de volume de vendas e investimentos previstos;
- O levantamento de informações atualizadas sobre o volume de emprego, remunerações, perfil da mão de obra e estrutura empresarial (em termos do tamanho de estabelecimentos) nos segmentos investigados, incorporando um recorte regional à análise;
- A caracterização das estruturas de governança montadas para a viabilização dessas soluções em termos da articulação público-privada e da entrada de novos

agentes especializados na oferta de bens e serviços naqueles segmentos;

- A caracterização dos investimentos públicos e privados, a partir dos quais estrutura-se a demanda de bens e serviços nesses segmentos;

- A caracterização da origem dos principais dos principais grupos econômicos atuantes nos mercados de saneamento ambiental e de tratamento de resíduos, discutindo-se a evolução recente do desempenho e da estrutura empresarial desses grupos e avaliando-se as suas estratégias recentes de crescimento no sentido da exploração de novos segmentos do mercado;

- A identificação das principais tendências relativas ao desenvolvimento tecnológico no setor, incluindo uma caracterização das atividades de Pesquisa Desenvolvimento e Inovação no setor e a identificação de temas com potencial de inovação tecnológica de maior impacto nos setores de saneamento e resíduos;

- A caracterização dos instrumentos regulatórios e das mudanças na legislação nos planos federal e estadual mobilizados para estimular o desenvolvimento do setor;

- A identificação do impacto das políticas públicas na definição de novas oportunidades e na criação de restrições à atuação das empresas nos seus diversos segmentos de atuação;

- A caracterização de instrumentos tributários, instrumentos de financiamento, incluindo instrumentos de apoio a P&D, e do potencial de mobilização das compras públicas visando acelerar a capacitação produtiva e adoção de novas soluções técnicas viabilizadoras do crescimento naqueles segmentos.

A metodologia utilizada envolveu a coleta de informações secundárias e realização de entrevistas selecionadas para coleta de informações sobre a estrutura, o desempenho e as estratégias de atuação das empresas líderes atuantes nos principais segmentos investigados. Essas informações foram complementadas por informações levantadas junto a associações empresariais com atuação relevante nos segmentos investigados como o SINDISAN-ABIMAQ (Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos),

ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental), ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), ABETRE (Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos), ABCON (Associação Brasileira das Concessionárias Privadas dos Serviços Públicos de Água e Esgoto) e AESAS (Associação Brasileira das Empresas de Consultoria e Engenharia Ambiental), dentre outras. No tocante às associações empresariais, procurou-se, em especial, identificar aspectos relacionados às oportunidades e entraves ao desenvolvimento dos segmentos de tratamento de resíduos sólidos e de soluções de saneamento ambiental no Brasil.

O relatório está estruturado em oito seções, além de uma seção de considerações finais. A primeira seção apresenta uma sistematização das características estruturais dos setores de saneamento e resíduos sólidos, ressaltando a natureza das tecnologias utilizadas e a configuração das cadeias produtivas associadas. A segunda seção apresenta evidências sobre a **situação internacional dos mercados de saneamento e resíduos sólidos**, apontando para a atratividade do mercado brasileiro no contexto de expansão da oferta desses serviços e de um conjunto de atividades a eles vinculados nos denominados “mercados emergentes”. A terceira seção apresenta informações sobre a evolução recente do mercado de serviços de saneamento e tratamento de resíduos, ressaltando as características dos modelos organizacionais de prestação desses serviços, o seu desempenho econômico e a evolução da participação de agentes privados nesse mercado. A quarta seção apresenta informações sobre a estrutura e o desempenho setorial nas atividades investigadas, com base em estatísticas secundárias extraídas de fontes oficiais – RAIS – MTE, PAS – IBGE e PIA – IBGE. A quinta seção apresenta uma análise da estrutura e estratégias de Grupos Empresariais atuantes nos setores de saneamento e resíduos sólidos, abordando oito grupos com atuação diversificada no setor: Sabesp, Grupo SAAB (Saneamento Ambiental Águas do Brasil), Aegea Saneamento, CAB Ambiental, Grupo Foz (Odebrecht Ambiental), Grupo Solvi, Foxx-Haztec e Es-

tre Ambiental. Nesta seção também são apresentados alguns casos de empresas que dedicam-se à provisão de soluções integradas em termos de equipamentos e de empresas mais especializadas em tecnologias e capacitações específicas, as quais, grosso modo, podem ser caracterizadas como “empresas de base tecnológica”. A sexta seção apresenta tendências relativas ao desenvolvimento tecnológico no setor, avançando no sentido da identificação de temas com potencial de inovação tecnológica de maior impacto em saneamento e resíduos. A sétima seção discute as mudanças recentes no arcabouço Institucional e na orientação das políticas públicas para os setores de saneamento e resíduos sólidos, atribuindo particular ênfase às orientações presentes nos instrumentos normativos básicos des-

as políticas, o PLANSAB e a PNRS, e aos instrumentos disponíveis para o financiamento de investimentos vinculados à expansão daqueles serviços. A oitava seção busca avaliar o impacto das políticas públicas na definição de novas oportunidades e na criação de restrições à atuação das empresas nos seus diversos segmentos de atuação. Os temas contemplados nessa discussão incluem a funcionalidade do arcabouço regulatório, o potencial de mobilização das compras públicas, incluindo a incorporação de critérios de “conteúdo local” na realização dessas aquisições, a avaliação da eficácia dos instrumentos tributários, de financiamento e de apoio à P&D&I, visando acelerar a capacitação produtiva e a adoção de novas soluções técnicas viabilizadoras do crescimento daqueles segmentos.

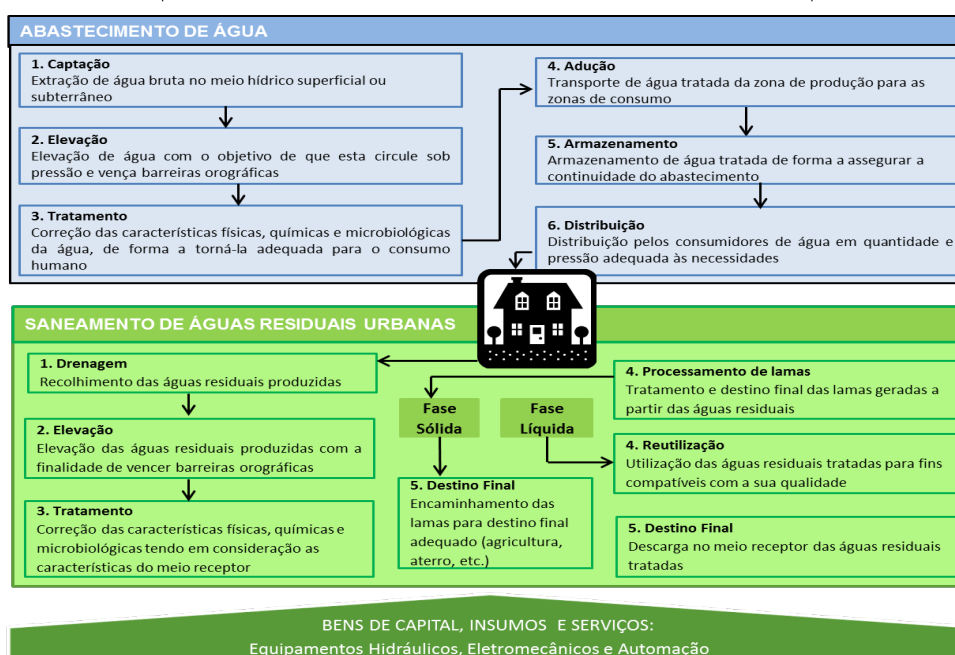
1. CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DOS SETORES DE SANEAMENTO E RESÍDUOS SÓLIDOS

1.1. SANEAMENTO

No caso do setor de saneamento, é possível distinguir etapas relacionadas ao abastecimento de água e ao tratamento de águas residuais (esgotos). Conforme ilustrado pela **Figura 1**, a cadeia de valor do abastecimento de água envolve seis grandes etapas: 1) Captação de Água: extração de água superficial ou subterrânea do seu meio hídrico; 2) Elevação: compreende a elevação de água para zona de transporte e tratamento; 3) Tratamento: correção das características da água tendo em vista o consumo humano; 4) Adução: transporte da água tratada para a zona de consumo; 5) Armazenamento: armazenamento de água para assegurar a continuidade do abastecimento; 6) Distribuição: compreende a entrega da água nos locais de consumo. Já no caso do tratamento de águas residuais

(esgotos), é possível identificar cinco etapas na cadeia de valor: 1) Drenagem: envolve o recolhimento de águas residuais nos locais de consumo; 2) Elevação: envolve a elevação e transporte das águas residuais para as ETEs para posterior tratamento; 3) Tratamento: envolve o tratamento das características físicas, químicas e microbiológicas do esgoto para descarga no meio receptor de águas residuais tratadas; 4) Processamento: envolve tratamento das lamas geradas na fase sólida anterior e o direcionamento das águas residuais tratadas em usos compatíveis com a sua qualidade; 5) Destino: encaminhamento das lamas e das águas residuais tratadas para deposição no meio receptor (no caso da fase líquida) ou para um destino final adequado (no caso da fase sólida).

Figura 1 – Cadeia de Valor no Abastecimento de Água e Esgoto

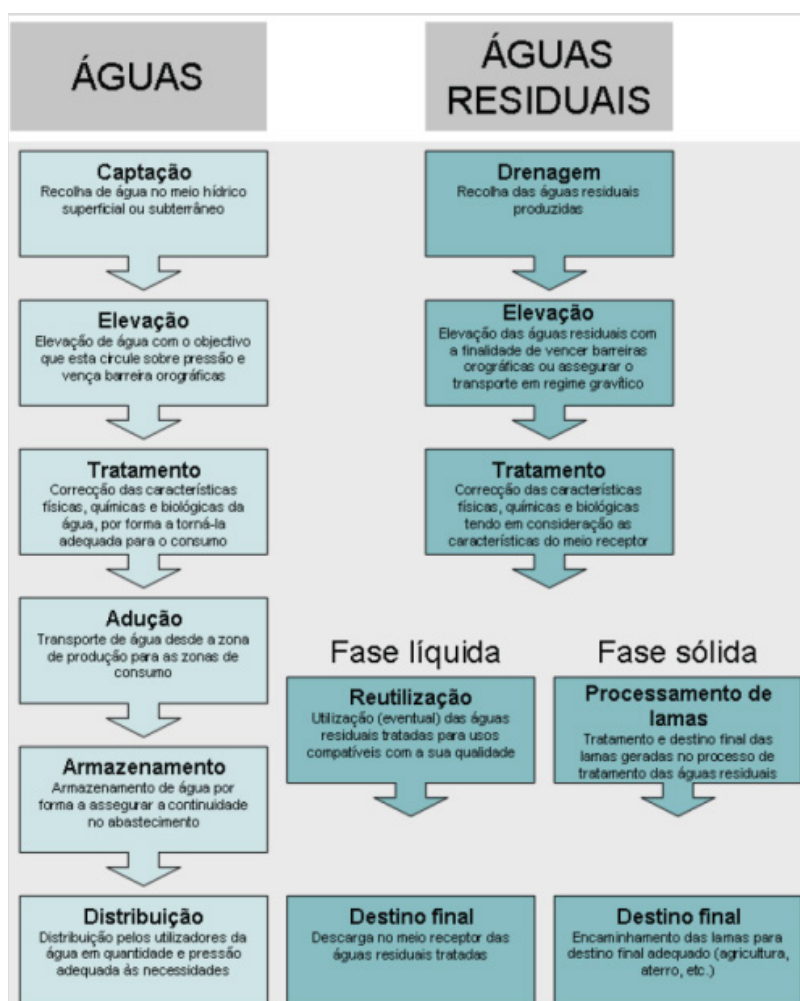


Fonte: Peças (2013) – adaptada por ABDI

Apesar das duas fases estarem fisicamente separadas, essa separação é muito tênue, dado que a quase totalidade da água que sai da distribuição, entra na drenagem, juntamente com mais alguns elementos. Desse modo, a atividade de abastecimento de água é composta pelos estágios que vão desde a captação até ao armazenamento nos reservatórios (incluindo o transporte e o tratamento), enquanto o saneamento, inclui o transporte, o tratamento e a descarga. A prestação de serviços finais envolve as atividades de armazenamento e distribuição da água aos consumidores e o recolhimento dos efluentes rejeitados no serviço de saneamento. As atividades integradas a essa cadeia compreendem um conjunto de etapas distintas e com requisitos técnicos e econômicos distinto para

os dois subsetores. Para o subsetor abastecimento é necessário dispor de recursos hídricos em quantidade e qualidade suficientes para cobrir as necessidades e de infraestruturas que assegurem a factibilidade do abastecimento para toda a população e para as várias atividades econômicas. Para o subsetor das águas residuais (esgotos) é necessário recolher os rejeitos provenientes das fontes típicas de origem urbana, assegurando-se um tratamento adequado e descarregando-se as águas tratadas em condições que não adulterem a qualidade da água dos meios receptores. A **Figura 2** apresenta uma sistematização das características dos processos nas diversas etapas da cadeia de valor para os subsetores de abastecimento de água e tratamento de águas residuais.

Figura 2 - Características dos processos nas diversas etapas do abastecimento de água e tratamento de águas residuais (esgotos)

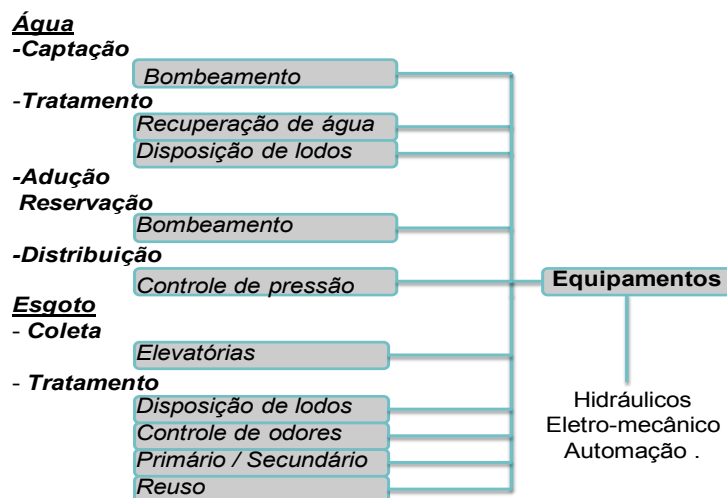


As atividades de abastecimento de água e tratamento de águas residuais (esgotos) são parte integrante de uma extensa cadeia produtiva que engloba, desde prestadores de serviços a produtores de máquinas e equipamentos. Neste sentido, observa-se que a cadeia produtiva do setor de saneamento abarca um grande número de empresas como as que produzem tubos e conexões usados nas redes, até as empresas que produzem equipamentos mais sofisticados para automação de sistemas. Avaliações apontam que quatro segmentos da cadeia produtiva – canalização, bombas, hidrômetros e equipamentos utilizados nas ETAs e ETEs – representem 80% dos investimentos em saneamento, sendo que somente os gastos com canalização representariam, 50% destes investimentos. Na construção de uma rede de águas, por exemplo, os insumos utilizados para construir os tubos podem responder por até 70% do valor da obra. Outros fatores que compõem os custos seriam os produtos químicos destinados ao tratamento da água e do esgoto. O setor também tem gastos significativos com energia. Existe também todo um conjunto de custos ligado à elaboração de estudos técnicos, gerenciamento de projetos, consultoria ambiental.

Na produção de tubo e conexões para os sistemas de distribuição de água utilizam-se tubos de PVC. Existem atualmente cerca de 50 fabricantes de tubos de PVC no Brasil, sendo as empresas Tigre e Amanco as líderes do mercado. No setor de produção de tubos metálicos, destinado a sistemas de adução de água e esgotamento sanitário as principais empresas no mercado nacional são a Brastubo, Confab e a Saint Gobain Canalizações, sendo esta última uma das principais fabricantes de equipamentos para transporte de água no Brasil, detendo importante fatia do

mercado. Outro setor que se relaciona à cadeia produtiva do saneamento é o que produz canalizações de concreto usadas para esgotamento e drenagem pluvial. Este setor caracteriza-se pela presença de um número grande de empresas de médio porte. Estão também presentes de forma importante na cadeia produtiva do setor de saneamento as empresas produtoras de tubos de polietileno, bombas, hidrômetros, equipamentos e máquinas para ETAs e ETEs, no qual têm papel destacado as empresas Aquamec e Degrémont, que oferecem processos completos com equipamentos e química. A **Figura 3** ressalta que os equipamentos hidráulicos, eletro-mecânicos e de automação podem ser associados a diferentes etapas dos processos de abastecimento de água e tratamento de esgotos. Em termos do abastecimento de água destaca-se a utilização de equipamentos para bombeamento na fase de captação, de equipamentos para recuperação de água e deposição de lodos na etapa de tratamento, novamente de equipamentos de bombeamento nas fases de adução e reservação e de equipamentos de controle de pressão na fase de distribuição. A estes equipamentos, é possível acrescentar equipamentos de medição para aferição e controle do consumo. Já em termos do tratamento de esgotos, destacam-se equipamentos para elevatórias (bombas, etc) na etapa de coleta, bem como de equipamentos para disposição de lodos, controle de odores, tratamento primário e secundário e reuso nas etapas de tratamento. Por fim, na ponta final da cadeia e com um papel central nas questões relativas ao uso sustentável da água estão os produtores de instalações sanitárias. Existe um mercado potencial importante para instalações sanitárias prediais de baixo custo com soluções técnicas de baixo consumo.

Figura 3 - Equipamentos utilizados em etapas do tratamento de água e esgoto



Fonte: SINDESAM-ABIMAQ

As águas residuais de uma cidade compõem-se dos esgotos sanitários e industriais sendo que estes, em caso de geração de efluentes tóxicos, devem ser tratados em unidades das próprias indústrias. O parâmetro mais utilizado para definir um esgoto sanitário ou industrial é a demanda bioquímica por oxigênio - DBO. Este parâmetro é aplicado na medição da carga orgânica imposta a uma estação de tratamento de esgotos e na avaliação da eficiência das estações - quanto maior a DBO maior a poluição orgânica. Enquanto o esgoto sanitário causa poluição orgânica e bacteriológica, o industrial geralmente produz a poluição química. O efluente industrial, além das substâncias presentes na água de origem, contém impurezas orgânicas e/ou inorgânicas resultantes das atividades industriais, em quantidade e qualidade variáveis de acordo com o tipo de indústria.

Em geral, os mananciais recebem cargas de efluentes muito elevadas para sua vazão e não conseguem se recuperar pela autodepuração, havendo a necessidade da depuração artificial ou tratamento do esgoto. A escolha do tratamento depende das condições mínimas estabelecidas para a qualidade da água dos mananciais receptores, as quais são função de sua utilização. Em especial, é fundamental o estudo das características do esgoto a ser tratado e da qualidade do efluente

que se deseja lançar no corpo receptor. Os principais aspectos a serem estudados são vazão, pH e temperatura, a demanda bioquímica de oxigênio - DBO, a demanda química de oxigênio - DQO, a toxicidade e teor de sólidos em suspensão ou sólidos suspensos totais - SST. As tecnologias de tratamento de efluentes baseiam-se no aperfeiçoamento do processo de depuração da natureza, buscando reduzir seu tempo de duração e aumentar sua capacidade de absorção, com consumo mínimo de recursos em instalações e buscando um melhor resultado em termos da qualidade do efluente lançado, considerando a dimensão da população a ser atendida. O tratamento de esgotos gera como subprodutos o lodo, o efluente tratado e o biogás. O lodo é o resultado da remoção e concentração da matéria orgânica contida no esgoto. A quantidade e a natureza do lodo dependem das características do esgoto e do processo de tratamento empregado. O tratamento do lodo tem por objetivo, basicamente, a redução do volume e do teor de matéria orgânica (estabilização), considerando a disposição final do resíduo. As técnicas mais usuais para processamento do lodo são: armazenamento antes do processamento em decantadores ou em tanques separados; espessamento antes da digestão e/ou desidratação por gravidade ou por flotação com ar dissolvido; condicionamento antes da desidratação

através de tratamento químico, estabilização por digestão anaeróbia ou pela aeração; desidratação por filtro a vácuo, filtros-prensa, centrifugação, leitos de secagem ou lagoas. A disposição final do lodo pode ser feita em aterros sanitários, juntamente com o lixo urbano, em incineradores e na restauração de terras. Como os lodos são ricos em matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e micronutrientes, existe a alternativa de seu aproveitamento agrícola, seja através da sua aplicação direta no solo, do uso em áreas de reflorestamento e da produção de composto orgânico.

Tendo em vista a essencialidade e as externalidades dos serviços de água e esgoto, esses são caracterizados como serviços de utilidade pública (SUPs), o que faz com que as questões relativas à universalidade, qualidade e equidade da prestação dos serviços tornem-se fundamentais na análise dos mesmos. No saneamento básico, a externalidade positiva surge devido ao significativo impacto desses serviços sobre a saúde da população, uma vez que o maior acesso à água tratada e esgotamento sanitário reduz o risco de contaminações e enfermidades, constituindo uma área privilegiada de ações no campo da Saúde Pública. Desse modo, a oferta de serviço de saneamento eleva o bem-estar da população ao mesmo tempo em que reduz os custos sobre o sistema público de saúde. Verifica também a geração de externalidades positivas e negativas em termos das condições do meio ambiente e da disponibilidade de recursos hídricos, entre outros aspectos. As tarifas cobradas no fornecimento desses serviços devem ser suficientes para cobrir os custos da empresa prestadora do serviço, garantir novos investimentos e uma manutenção adequada da infraestrutura, além de assegurar que toda a população seja atendida, inclusive as famílias de baixa renda que, porventura, não tenham condição de pagar o serviço.

Nesse tipo de setor, a existência de concorrência não é eficaz no sentido econômico, não se justificando, do ponto de vista espacial, a existência de duas empresas atuando na provisão de água e esgoto numa mesma localidade, o que geraria uma duplicação das redes de abastecimento e esgotamento, com perdas de efi-

ciência no uso das mesmas. Em função dessas características, a desverticalização empresarial não é recomendada, podendo-se identificar três razões pelas quais o setor tende a ser verticalmente integrado: 1) a inviabilidade da competição em diferentes estágios do processo de produção; 2) a possibilidade de geração de consideráveis economias de escala e escopo em razão da integração vertical; 3) a dificuldade para tarifar as diferentes etapas da produção.

Outra característica importante desse setor, mais especificamente no caso do abastecimento de água, refere-se ao fato de que, ao contrário da energia elétrica, a água pode ser estocada, não necessitando que o consumo em um determinado período seja igual à produção. Desse modo, a necessidade de investimento é reforçada, o que reforça o caráter intensivo em capital do setor, caracterizado pela presença de elevados custos fixos. Em termos das características físicas, observa-se que a maioria dos ativos (redes de água e esgoto) encontra-se enterrada, com dificuldades para determinação do seu estado de conservação, com custo de manutenção elevado e complexidade para detecção de vazamentos nas tubulações. A mudança no padrão tecnológico nessas atividades tende a ser relativamente lenta, observando-se ganhos de eficiência limitados, decorrentes da incorporação de avanços tecnológicos, num contexto onde os ativos apresentam uma vida útil prolongada. A qualidade dos produtos é de complexa verificação pelo usuário, devido inclusive a problemas de assimetrias de informação, identificando-se a necessidade de se montar de uma estrutura adequada para monitoramento da qualidade de produtos e serviços ofertados pelas concessionárias. Além disso, as redes de serviços encontram-se integradas em aglomerados urbanos, sendo comuns situações nas quais ocorre o envolvimento de mais de um ente federado na gestão dos serviços e expansão da infraestrutura associada ao planejamento urbano.

Em termos das características econômicas, a essencialidade no uso e consumo dos produtos (água e esgoto) reforça a importância da capacidade de atendimento, independente da capacidade de

pagamento do usuário. Os investimentos associados à prestação dos serviços envolvem um custo fixo elevado e tem pouca flexibilidade para a periodização, estando baseados em ativos específicos e de longa maturação. A tendência à formação de monopólio natural é reforçada pela inexistência de usos alternativos e baixo valor de revenda dos ativos e pela possibilidade remota de saída das concessionárias do mercado, o que torna o mercado não contestável. Ao mesmo tempo, a demanda inelástica torna possível a extração de rendas significativas pelo prestador de serviços. A posição de monopólio é reforçada também pela presença de economias de escala e de economias de escopo, associados à presença de custos comuns na operação de serviços de água e tratamento de esgotos, que tornam mais viável a prestação dos serviços por uma única empresa. As assimetrias de informações são também reforçadas pelo fato dos demais atores do setor dependerem, em maior ou menor grau, da informação técnica e econômico-financeira disponibilizada pelas concessionárias.

No caso de setores com caráter de monopólio natural, a teoria econômica defende a implantação de um sistema regulatório que intervenha na conduta dos agentes, atuando principalmente sobre os preços a serem praticados, estimulando também investimentos e a melhoria da qualidade dos serviços. Neste sentido, uma falha de mercado particularmente importante nesse tipo de setor refere-se à presença de informação assimétrica. No saneamento básico, a empresa de abastecimento de água possui informação privilegiada em comparação à agência reguladora (quando esta existe), a qual desconhece a qualidade das redes distribuidoras de água e de coleta de esgotos e, portanto, os principais ativos da empresa monopolista, informação esta que só pode ser prestada pela companhia envolvida diretamente com a prestação do serviço. Isto eleva a complexidade da mensuração do capital investido e, por conseguinte, da proposição de um arcabouço regulatório adequado. Nesses casos, identificam-se custos adicionais para gerar ou nivelar as informações, o que nem sempre é viável economicamente, uma vez que o custo de obtenção pode

ser maior do que os benefícios gerados. Assim, o problema da regulação não se resume à fixação de tarifas, mas também envolve a garantia de serviços universais e de qualidade, reforçando a necessidade da participação pública no desenvolvimento deste setor.

O problema da regulação tarifária está diretamente vinculado às características do setor de saneamento anteriormente descritas. Em especial, considerando uma perspectiva de gestão economicamente sustentável dos serviços, reforça-se a importância de sistemas tarifários que promovam uma utilização mais moderada da água, possibilitando uma redução dos custos de produção da mesma no longo prazo, e um uso racional dos recursos hídricos. A utilização de financiamentos baseados em impostos e subvenções deve ser vista com cautela, na medida em que essas alternativas se afastariam do que seria uma utilização ótima dos recursos financeiros, podendo também gerar incentivos a um uso não racional dos recursos hídricos.

Considerando-se essa perspectiva, em uma situação ideal, a gestão economicamente sustentável dos recursos deveria fazer com que os usuários dos serviços viessem arcar com a totalidade dos custos, fazendo como que os consumos supérfluos fossem penalizados com tarifas mais elevadas. Por outro lado, dadas as externalidades positivas mencionadas, destaca-se a importância da instituição de tarifas sociais, baseadas no volume consumido pelo usuário, reconhecidas como um mecanismo importante para promover o uso racional da água e garantir o acesso aos serviços da população mais pobre. No entanto, as políticas de tarifas sociais existentes no Brasil ainda se mostram insuficientes, tanto para garantir a universalização do acesso aos serviços de saneamento ambiental, quanto para viabilizar a equidade e a justiça social na prestação dos mesmos. A discussão de um sistema tarifário inclusivo passa pela definição de mecanismos para controlar a lógica do mercado e promover a equidade na provisão do serviço, tais como: a obrigação do prestador de atender o usuário que demanda ser conectado à rede; a proibição da desconexão de imóveis ocupados; a

obrigação dos prestadores de serviços em assistir de maneira particular os usuários mais vulneráveis, de baixa renda.

Neste contexto, o problema da definição da tarifa de água e esgotos envolve a discussão entre recuperação de todos os custos das prestadoras e a busca do objetivo de universalização dos serviços. A recuperação de todos os custos exige que a tarifa média esteja num nível pelo menos igual ao custo médio; no entanto, devido à necessidade de se alcançar um número cada vez maior de usuários, a maioria das empresas de serviços de água e esgotos não consegue recursos suficientes para o seu autofinanciamento,

recorrendo a recursos orçamentários e a mecanismos de subsídio cruzado, o que faz com que os investimentos em saneamento se tornem dependentes de negociações políticas complexas, muitas vezes de caráter clientelista. Em virtude dessas pressões, as empresas públicas de saneamento muitas vezes têm de atender apelos políticos opostos ao preconizado por uma lógica que garantisse a sua viabilidade econômica, originando uma situação de insegurança hídrica e criando dificuldades para implementação de projetos de investimentos sustentáveis direcionados para uma provisão mais ampla de serviços na região.

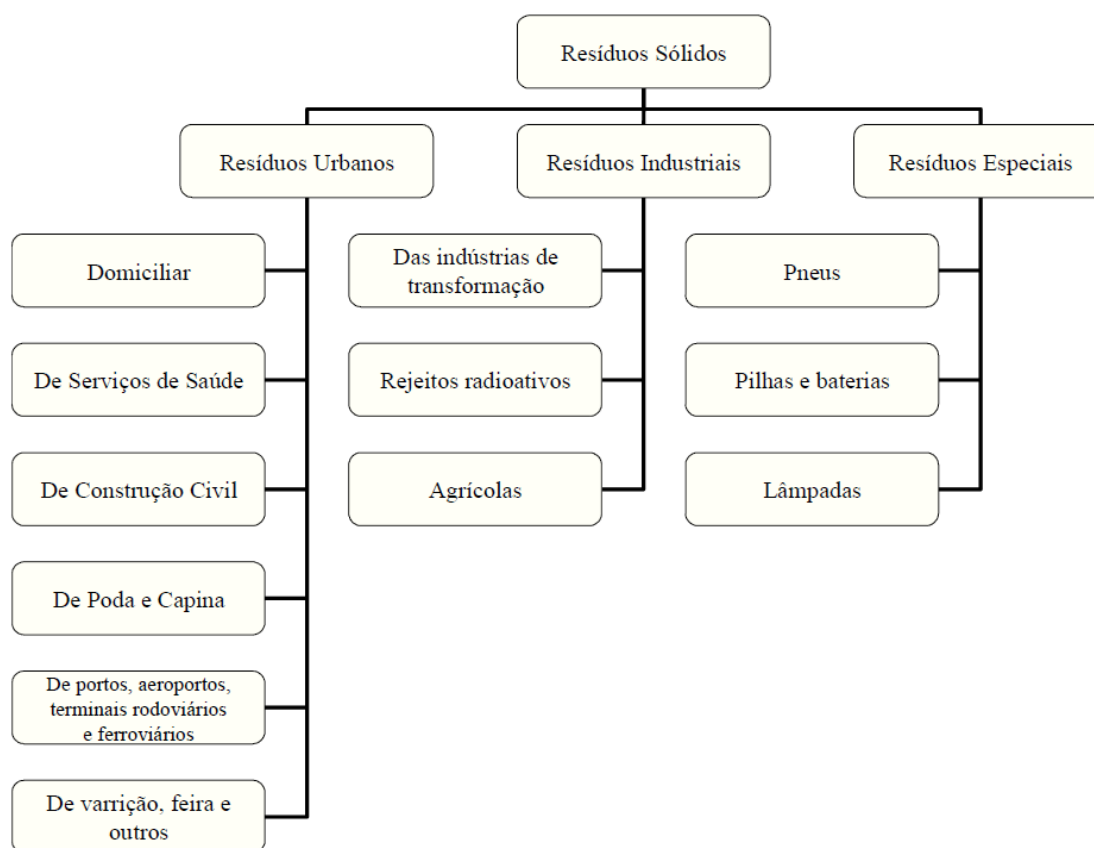
1.2. RESÍDUOS SÓLIDOS

Ampliando a análise para o segmento de resíduos sólidos, um primeiro aspecto a ser considerado refere-se à caracterização desses resíduos. Neste sentido, é possível classificar os Resíduos Sólidos em termos de tipo fonte e propriedades. Em termos dos tipos, segundo a *NBR 10.004/04 – Resíduos Sólidos – Classificação*, os resíduos sólidos são classificados em dois grupos. Os Resíduos Classe I – Perigosos são aqueles que apresentam inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, ou seja, são aqueles que apresentam risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices ou riscos ao meio-ambiente, quando gerenciados de forma inadequada. Já os Resíduos Classe II – Não perigosos subdividem-se em resíduos classe II A – Não inertes e resíduos classe II B – Inertes. Os Resíduos Classe II A – Não inertes são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes. Esses resíduos podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Os

Resíduos Classe II B – Inertes são aqueles resíduos que quando submetidos a um contato dinâmico ou estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Pode-se também classificar os resíduos sólidos, quanto à fonte geradora, em três categorias: resíduos urbanos, resíduos sólidos industriais e resíduos especiais, conforme ilustrado pela **Figura 4**. Distinque-se, desse modo, os Resíduos Urbanos, que podem ter origem domiciliar, ser provenientes da varrição e da limpeza de logradouros públicos, ou ser resultantes da poda ou capina, de terminais de transporte, da construção civil ou de serviços de saúde. Os Resíduos Industriais podem ser provenientes das indústrias de transformação, incluindo rejeitos radioativos ou de atividades agrícolas. Por fim, os Resíduos Especiais incluem pneus, pilhas e baterias, lâmpadas e componentes de origem eletroeletrônica.

Figura 4 - Esquema de classificação dos resíduos sólidos segundo a fonte geradora



Os Resíduos Sólidos podem também ser classificados segundo as suas propriedades, considerando diversos atributos. A Composição Gravimétrica traduz o percentual de cada componente do resíduo em relação à massa total da amostra realizada. Esta característica é importante no caso de resíduos bastante heterogêneos, como é o caso dos RSU. A partir da composição gravimétrica do lixo podem-se elaborar projetos de redução, de segregação na origem e de aproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis, além de subsidiar a escolha do tratamento e destinações finais mais adequados aos componentes do lixo. Além disso, a quantidade, a composição dos resíduos varia também em função do modo de vida da população, sendo influenciada por uma série de variáveis - o número de habitantes do local, as condições climáticas, os hábitos e costumes da população, o nível cultural dos habitantes, as varrições sazonais, o poder aquisitivo da população, a eficiência dos sistemas de coleta, o tipo de equipamen-

to de coleta utilizado e as leis e regulamentações específicas – particularmente relacionadas ao contexto “econômico” da geração de resíduos. O processo de urbanização tem grande influência na mudança da composição dos resíduos sólidos domiciliares, uma vez que o teor de matéria-orgânica diminui à medida que as cidades vão se tornando maiores, enquanto que o teor de recicláveis aumenta.

Outras características importantes dos resíduos sólidos podem ser destacadas: 1) a Massa específica, dada pela razão entre a massa do resíduo e seu volume ocupado, geralmente expresso em kg/m^3 , que constitui uma variável importante para dimensionar equipamentos e instalações; 2) a Compressividade dada por quanto o volume do resíduo pode reduzir quando este sofre compactação; 3) o Teor de umidade que representa a quantidade de água presente nos resíduos, medida em percentual da massa total dos mesmos; 4) o Poder calorífico, que indica a quantidade de calor ou energia que pode se desprender de de-

terminada massa de resíduo quando este é submetido à queima; 5) o Potencial hidrogeniônico (pH), que indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos, situando-se, em geral, na faixa de 5 a 7, para o lixo domiciliar, e a composição química, que consiste principalmente na determinação dos teores de carbono (associados à eficiência dos processos de decomposição biológica ou incineração), nitrogênio (relacionado ao poder calorífico), hidrogênio (que indicam parcialmente a quantidade de materiais plásticos presentes nos resíduos), oxigênio (também relacionado ao poder calorífico e que influencia os processos de combustão dos resíduos), enxofre (geradores de poluição do ar ao se converterem em dióxido de enxofre, SiO_2 , durante a incineração), cloro (que definem as quantidades de ácido clorídrico geradas pela queima dos resíduos); 6) Características biológicas dos resíduos que são determinadas pela população microbiana e agentes patogênicos presentes no lixo.

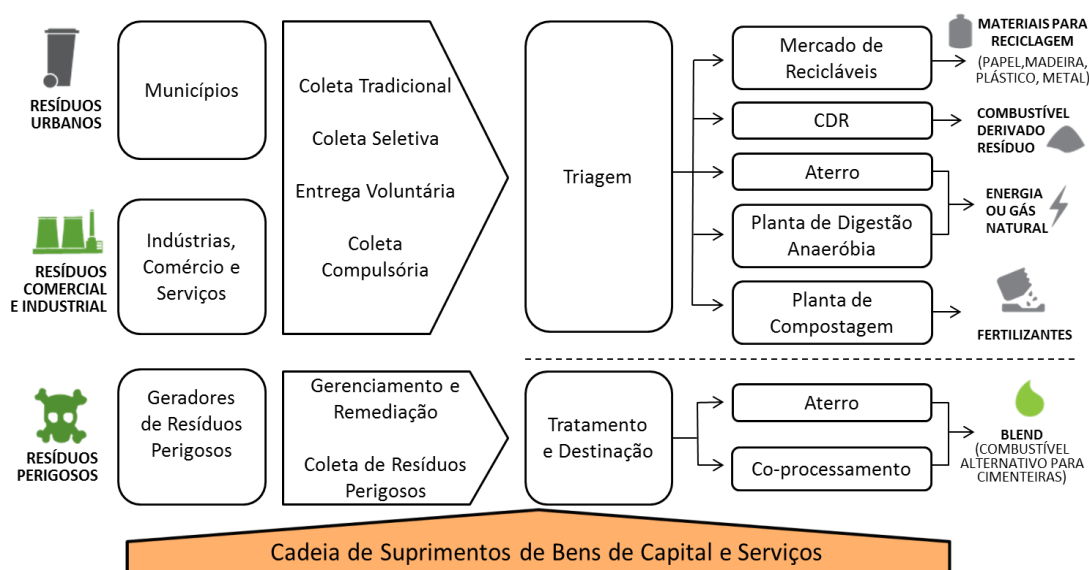
A **Figura 5** ilustra a sequência das diversas etapas associadas à gestão de resíduos sólidos. Em termos das condições de “entrada” no sistema, é possível distinguir os resíduos urbanos, os resíduos de origem comercial ou industrial e os resíduos perigosos. Os resíduos urbanos são gerados a partir dos serviços de limpeza, realizados por prestadores de serviços de coleta e varrição, enquanto os resíduos de origem comercial ou industrial são gerados a partir de atividades de separação e gerenciamento; já os resíduos perigosos são coletados diretamente de atividades dedicadas de gerenciamento, remediação e coleta desses resíduos, cuja geração está sujeita a controles mais rígidos. A geração desses diferentes tipos de resíduos vincula-se, portanto, a diferentes tipos de serviços que tendem a ser prestados por agentes especializados.

Uma etapa intermediária para o aproveitamento econômico dos resíduos envolve a logística de coleta e transbordo desses resíduos no intuito de transferi-los para atividades de valorização e tratamento final.

Essa logística, no caso de resíduos urbanos e de origem comercial e industrial, envolve atividades de coleta tradicional, coleta seletiva, coleta de recicláveis, entrega voluntária e logística reversa. Na etapa subsequente de valorização e tratamento final, os resíduos urbanos e de origem comercial e industrial são depositados em aterros de diferentes tipos, geridos por agentes específicos, e processados em plantas de triagem e produção de CDR, em plantas de gestão anaeróbica e em plantas de compostagem. No caso de resíduos perigosos, é possível distinguir a gestão de aterros especializados, incluindo o tratamento de solos contaminados, e o processamento de resíduos químicos. No caso de aterros especializados em resíduos perigosos, destacam-se atividades de biorremediação, enquanto os resíduos químicos são destinados a unidades de coprocessamento.

Desse modo, as atividades de valorização e tratamento final de resíduos incluem atividades de Gestão de aterros, Geração de energia e Reciclagem de materiais. No caso do processamento de resíduos urbanos e de origem comercial e industrial, são gerados quatro tipos de “produtos”: 1) diversos tipos de materiais recuperados que são destinados a atividades de reciclagem (papel, madeira, plástico e metais); 2) combustível derivado diretamente de resíduos (CDR); 3) energia ou gás natural gerado diretamente a partir do processamento de resíduos; 4) fertilizantes gerados principalmente a partir de unidades de compostagem. Já no caso de resíduos perigosos, destaca-se a geração de um “blend” a partir do processamento de resíduos, utilizado principalmente como combustível alternativo para cimenteiras. Às atividades realizadas por agentes especializados nos diferentes estágios da cadeia de geração, coleta, processamento e conversão de resíduos articulam-se empresas fornecedoras de bens de capital e serviços (engenharia, consultoria, etc.).

Figura 5 - “Cadeia de Valor” no Tratamento de Resíduos



Fonte: Estre Ambiental– adaptada por ABDI

A partir da caracterização realizada, é possível discutir possíveis desdobramentos em termos de modelos para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (GRSU), compreendendo atividades relativas à tomada de decisões estratégicas e à organização do setor, abarcando instituições, políticas e instrumentos. Um modelo de GRSU requer a identificação dos diversos agentes sociais envolvidos e dos papéis a serem cumpridos por eles no processo, bem como a articulação entre estes agentes. Esse modelo envolve também a concretização de uma base legal e de mecanismos facilitadores à implementação das leis; a estruturação de mecanismos de financiamento para que as estruturas de gestão e de gerenciamento consigam se auto sustentar; a acessibilidade de informações à sociedade, como facilitador do controle social; e um sistema de planejamento integrado das atividades.

Em relação às etapas da GRSU, estas podem ser classificadas em: geração, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento/destinação e disposição final dos resíduos. A coleta e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares são caracterizados como a retirada do resíduo condicionado até a unidade de tratamento ou disposição final. Essa ação pode ocorrer de duas maneiras, chamadas de conven-

cional e seletiva. A coleta convencional não estabelece segregação na fonte dos materiais coletados enquanto a coleta seletiva implica na separação em distintas frações. O processo de reciclagem abrange a separação e a coleta de materiais, bem como o preparo destes para o reuso, reprocessamento e remanufatura. Este processo consiste em uma importante ferramenta para auxiliar a redução da pressão sobre os recursos naturais e também para que se prolongue o tempo de vida útil dos aterros sanitários. A reciclagem é usualmente incorporada às práticas de gestão de resíduos, devido ao retorno que possibilita das matérias-primas para o mercado, através da separação dos produtos reutilizáveis, além de promover a inclusão social através da mobilização de associações ou cooperativas que fazem o beneficiamento destes produtos, promovendo o desenvolvimento local.

Outro processo utilizado para o tratamento dos resíduos sólidos é a incineração, que consiste em um processo de redução de peso e volume do lixo. O que sobra da queima é chamado de escória, ficando em torno de 15 a 20% da massa original do lixo. Esta sobra deve ser encaminhada para um aterro sanitário ou outra forma de disposição final. A incineração exige um menor espaço urbano, podendo

estabelecer-se junto às fontes produtoras de resíduos, diminuindo as despesas de transporte. A Incineração consiste num processo de oxidação térmica sob alta temperatura na qual ocorre a decomposição da matéria orgânica (resíduo), transformando-a em uma fase gasosa e outra sólida, tendo a finalidade de diminuir o volume, peso ou eliminá-lo. As cinzas geradas devem ser devidamente dispostas em aterros industriais quando for constatado um resíduo de alta periculosidade. São apontados como fatores limitantes da incineração o alto custo de implantação e manutenção, e a geração de substâncias tóxicas nocivas, com possíveis impactos para o meio ambiente e saúde da população. Por outro lado, as instalações para a combustão são atraentes, pois reduzem significativamente o volume de resíduos. Além disso, são capazes de recuperar energia útil, sob a forma de vapor ou elétrica. Entretanto, suas restrições estão atreladas ao seu custo e ao grau de sofisticação técnica das instalações para operá-las de forma segura.

A compostagem é outra maneira de reciclagem, no caso dos resíduos orgânicos provenientes dos domicílios, restaurantes, indústrias, feiras e podas. Envolve um processo de obtenção de composto por meio de tratamento aeróbico de lodos de esgoto, resíduos agrícolas, industriais e, em especial, dos resíduos urbanos. Esse processo tem como resultado final um produto – composto orgânico – que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características. Através do processo de compostagem, o lixo convertido em matéria orgânica é transformado em adubo ou composto orgânico, abrangendo um conjunto de técnicas para controlar a decomposição de materiais, com a finalidade de obter um material rico em minerais, com atributos físicos, químicos e biológicos superiores àqueles encontrados na matéria prima.

Ouros métodos utilizados para o tratamento e disposição final de resíduos podem ser destacados. A Remediação é empregada em casos de contaminação com poluentes orgânicos, hidrocarbonetos de petróleo e derivados, solventes clorados e metais pesados, envolvendo três técnicas: 1) Biorremediação baseada na introdução de ar e nutrientes no solo

contaminado para o desenvolvimento de micro-organismos; 2) Termorremediação baseada em fornos de queima que provocam a evaporação dos contaminantes voláteis no solo; 3) Lavagem dos solos. O Encapsulamento envolve a modificação das características e de manuseio dos resíduos, a fim de diminuir a área superficial para que possa ocorrer a transferência ou perda de poluentes, limitando a solubilidade ou desintoxicando elementos perigosos para assim ser disposto em aterros. A Autoclavação envolve a esterilização dos resíduos na qual se remove e/ou destrói todos os micro-organismos presentes, vírus, bactérias, sendo utilizada no tratamento de resíduos hospitalares. A Esterilização por micro-ondas envolve um processo de esterilização em forno com aquecimento por micro-ondas, sendo que após o resfriamento e a moagem, o resíduo é disposto em aterro sanitário. O Co-processamento se aplica a determinados resíduos e envolve a destruição térmica dos mesmos através de fornos de cimento, sendo diferente das outras técnicas na medida em que utiliza o resíduo como potencial energético, permitindo a substituição de matéria-prima na indústria cimenteira, através de um processo em altas temperaturas que conduz à destruição total do resíduo, fazendo com que o material da queima seja incorporado à matriz do *clínquer*, eliminando a disposição em aterros. Ressalta-se que não são todos os resíduos podem ser co-processados. No caso do Reprocessamento ocorre um reaproveitamento de subprodutos, oriundos de diversos processos produtivos, com base na fusão de resíduos após reação química, fazendo com que os produtos obtidos convertam-se em materiais seguros na produção de matéria-prima para a fabricação de outros produtos.

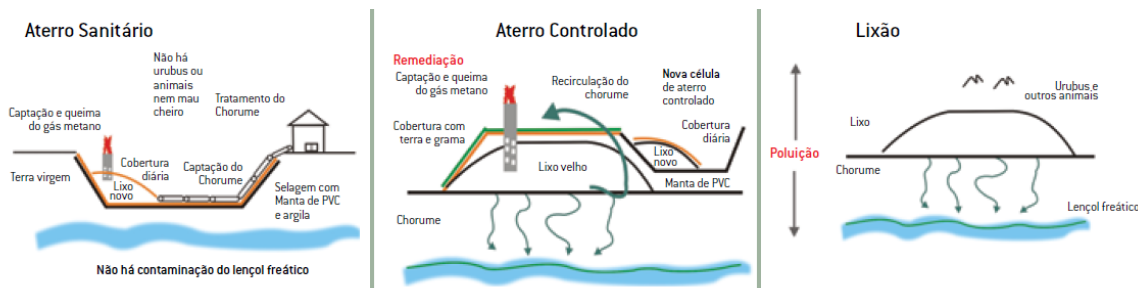
A Reciclagem envolve o reaproveitamento dos detritos que eram considerados lixo visando reutilizá-los no ciclo de produção de onde foram originados. Neste caso, os resíduos são coletados e processados para serem utilizados como matéria-prima na manufatura de novos produtos. O aumento do valor agregado do produto reciclado gera um aumento na demanda pelo resíduo, o que impulsiona a coleta e consolida a denominada “logís-

tica reversa". Esse ciclo virtuoso favorece o crescimento da cadeia de reciclagem. Para qualquer tipo de material, a cadeia de reciclagem também tem custos ambientais, pois há consumo de combustíveis e emissões nas etapas de coleta e de distribuição dos resíduos. Além disso, é importante considerar o consumo de energia (elétrica e combustíveis), o uso de água e a necessidade de tratamento de efluentes e de gestão de resíduos nas plantas de reciclagem, custos estes que variam em função do material e tecnologia de reciclagem e da qualidade do novo produto fabricado. No entanto, se comparados com os custos ambientais da produção do produto a partir da matéria-prima virgem, os custos da reciclagem sempre apresentam vantagens significativas. Isto vale tanto para produção em ciclo fechado, quando o resíduo de embalagem é usado para confecção de uma nova unidade do produto que o originou, como no caso de ciclo

aberto, em que o material reciclado é utilizado em outro ciclo produtivo.

Em termos da deposição final dos resíduos, algumas alternativas podem ser destacadas, sendo comum diferenciação entre três alternativas: os denominados "lixões", os aterros "controlados" e os aterros sanitários. A diferença entre estas alternativas é ilustrada pela **Figura 6**. Os denominados "lixões" representam o método mais primitivo e prejudicial de disposição final de resíduos, em que a descarga do material no solo é realizada sem qualquer medida de controle ou de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. Nesse caso, o risco de contaminação de lençóis freáticos é significativo, a emissão de metano (gás de efeito estufa) é descontrolada, ocorrem problemas de saúde pública pela proliferação de insetos e roedores e identifica-se um passivo social resultante da presença de catadores trabalhando em condições degradantes e de risco.

Figura 6 - Estrutura e impactos ambientais de aterros sanitários, aterros controlados e lixões (disposição a céu aberto)



Fonte: Garcia (2012)

Os aterros controlados são uma versão melhorada dos lixões a céu aberto, pois possuem algum controle dos resíduos e alguns sistemas de proteção de águas subterrâneas e do solo. Nos aterros controlados, a forma de disposição produz, em geral, poluição localizada, pois, de maneira similar ao aterro sanitário, a extensão da área de disposição é minimizada. Porém, nesse caso geralmente não se dispõe de impermeabilização de base (o que pode comprometer a qualidade das águas subterrâneas), nem de sistemas de tratamento de chorume ou de dispersão dos gases gerados. Este método é preferível ao lixão, mas, devido aos problemas am-

bientais que causa e aos seus custos de operação, a qualidade é inferior ao aterro sanitário. A biodegradação do material orgânico em aterros e lixões é um dos principais impactos ambientais da disposição final de resíduos, resultando na produção do gás metano, que além de constituir sérios riscos de explosões, mesmo muitos anos após seu fechamento, tem significativa contribuição para o aquecimento global, uma vez que o potencial de efeito estufa desse gás é 25 vezes maior que a do gás carbônico.

Em relação à etapa de disposição final de RSU, o aterro sanitário é o método mais difundido, por ser considerada a solução

mais econômica quando comparado a outros processos. No Brasil destaca-se a priorização do uso de aterros sanitários, favorecendo a produção e queima de biogás em projetos do denominado “mercado de carbono”. Neste sentido, é possível identificar diferentes tipos de aterros em função do tipo de resíduo depositado. O Aterro Classe I destina-se aos resíduos considerados perigosos de alta periculosidade, como cinzas de incineradores, resíduos inflamáveis, tóxicos e etc. Neste caso, o aterro é dotado de uma estrutura capaz de minimizar os riscos de contaminação do lençol freático, pois é operado com cobertura total a fim de evitar a formação de percolato devido a incidência das águas pluviais e ainda possui um sistema de dupla impermeabilização com manta PEAD (polietileno de alta densidade), protegendo o solo e lençóis de águas subterrâneas. Este tipo de aterro deve estar em conformidade com a NBR-8418 e NBR-10157 que define as exigências quanto aos critérios de projeto, construção e operação de aterros industriais classe I. O Aterro Classe II – A abrange o destino de resíduos não perigosos e não inertes e também resíduos domiciliares, possuindo como características a impermeabilização com argila e geomembrana de PEAD, sistema de drenagem e tratamento de efluentes líquidos e gasosos, além de um programa de monitoramento ambiental. Os Aterros Classe II – B destinam-se a resíduos inertes, e, devido essa característica dos resíduos, dispensa a impermeabilização do solo. Esse aterro possui sistema de drenagem de águas pluviais e um programa de monitoramento ambiental que contempla o acompanhamento geotécnico (movimentação, recalque e deformação) do maciço de resíduos.

Os aterros sanitários envolvem um método de disposição de resíduos sólidos no solo que segue rígidas normas de operação e critérios de engenharia visando controlar os impactos ambientais e proteger a saúde pública. Nos diversos tipos de aterros, destaca-se a utilização de técnicas de *Landfarming*, envolvendo sistemas de tratamento que recorrem a propriedades físicas e químicas do solo, utilizando a intensa atividade microbiana existente neste meio de forma a promover a biode-

gradação, desintoxicação, transformação e imobilização dos constituintes dos resíduos tratados, minimizando os riscos de contaminação. Os resíduos são tratados e incorporados na superfície ou no interior do horizonte superficial do solo, acompanhadas a práticas de manejo e monitoramento constantes. Os aterros sanitários mais modernos já têm um controle de gás, sistema de coleta de chorume, monitoramento de águas subterrâneas e estão localizados estrategicamente para tirar proveito das condições naturais de geologia.

A produção de biogás, que ocorre por meio da digestão anaeróbica da matéria orgânica descartada, é um dos passivos das atividades realizadas nos aterros sanitários. Neste sentido, os aterros sanitários de concepção mais avançada são dotados de sistema de aproveitamento do valor energético derivado dessa combustão, para geração de energia elétrica e/ou vapor. No entanto, mesmo nesses casos, não é possível coletar todo o volume de metano gerado, sendo estimado que cerca de 50% do gás metano são liberados para a atmosfera por permeação. A composição do biogás é caracterizada por uma mistura de gases, sobretudo, o metano (CH₄), o gás carbônico (CO₂), o hidrogênio (H₂) e o ácido sulfúrico (H₂S). O metano representa em média 50-90% do volume total de biogás e o CO₂ corresponde a 5-10%. Após a obtenção do biogás, o resíduo sólido pode ser utilizado como adubo orgânico e o efluente líquido pode ser aplicado nas lavouras, como biofertilizante. O biogás pode ser usado como gás combustível em substituição ao gás natural ou gás liquefeito de petróleo (GLP), ambos extraídos de fontes de recursos não-renováveis. Pode ainda ser utilizado na geração de energia elétrica, através de geradores; como energia térmica na produção rural e no aquecimento de instalações para estufas.

A queima do biogás reduz emissão de gases que contribuem para o efeito estufa. Além disso, como o CH₄ e o CO₂ estão presentes na lista de GEE do Protocolo de Quioto, a destruição e/ou aproveitamento destes gases podem ser uma importante medida no combate aos efeitos adversos das mudanças climáticas, quando se considera que o metano possui potencial de

aquecimento global 25 vezes maior que o dióxido de carbono, sendo capaz de gerar uma grande quantidade de créditos de carbono. Como reflexo dessa característica, observa-se que, dos 300 projetos brasileiros de MDL registrados no CDM registry (plataforma de registro de projetos de MDL no website da UNFCCC) em diversos setores, 43 são projetos em aterros sanitários. Os projetos de MDL possuem um duplo objetivo: reduzir emissões de GEE e gerar co-benefícios sociais e ambientais no país hospedeiro do projeto.

É necessário ressaltar, porém, que a coleta do gás metano em aterros sanitários é um meio de mitigação do impacto ambiental da biodegradação de materiais orgânicos nesses ambientes, mas não é um processo de revalorização do resíduo, uma vez que há grandes perdas desse gás para o meio ambiente via permeação, pois só uma parcela consegue ser coletada para minimização do efeito estufa e aproveitamento energético. Em um sistema adequado de gerenciamento de resíduos sólidos, a revalorização de resíduos orgânicos naturalmente biodegradáveis deve também ser feita por meio de compostagem, para produção de composto orgânico via biodegradação aeróbica controlada com produção apenas de gás carbônico, minimizando a geração de metano. Este processo deve ser controlado, pois ainda assim há possibilidade de geração de metano e de óxido nitroso – N₂O, gás com potencial de efeito estufa 298 vezes maior do que o do gás carbônico. Outra opção é o processo de biometanização, onde a biodegradação em ambiente anaeróbico é realizada em biodigestores fechados para produção de metano, que é totalmente aproveitado para produção de energia por combustão. Nesses dois processos, o produto final é o gás carbônico, minimizando o potencial de efeito estufa da biodegradação dos resíduos orgânicos. Em caso contrário, quando o resíduo orgânico não é coletado separadamente, o mesmo acaba sendo encaminhado para disposição final, juntamente com os demais resíduos domiciliares. Essa forma de destinação gera despesas que poderiam ser evitadas caso a matéria orgânica fosse separada na fonte e encaminhada para um tratamento específico, via compostagem ou biometanização.

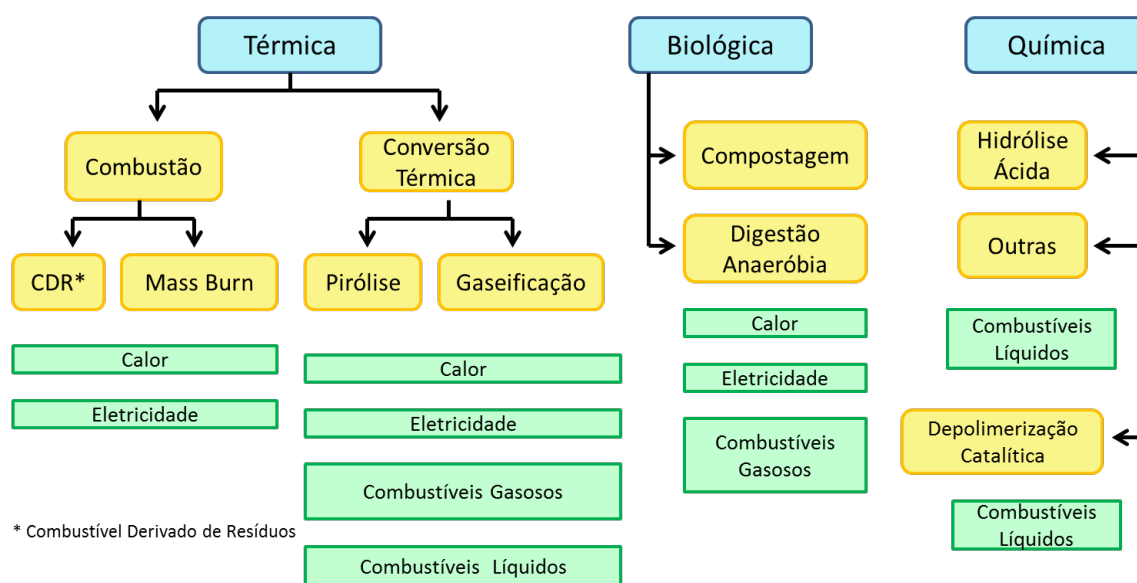
A necessidade de investimentos em infraestrutura, gestão e operação pode ser apontada como a maior barreira à viabilização dessas alternativas de tratamento do resíduo orgânico.

Neste sentido, é importante considerar as principais rotas tecnológicas para aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos, que envolvem tecnologias vinculadas a rotas térmica, biológica e química, ilustradas pela **Figura 7**. No caso da rota térmica, destaca-se a geração de Combustível Derivado de Resíduos (*Refused Derived Fuel - RDF*), resíduo resultante de processo de pré-tratamento de separação e pré-aquecimento, que tem o objetivo de aumentar o poder calorífico do RSU para fins energéticos. Já a Incineração em Massa (*Mass Burn*), também desenvolvida a partir da combustão, é uma tecnologia exotérmica que utiliza a incineração direta do RSU na presença de oxigênio ou ar para gerar os produtos comercializados, que são normalmente calor e eletricidade. Em termos de processos de Conversão Térmica, destaca-se o processo de Pirólise, um processo endotérmico de decomposição de compostos orgânicos em uma atmosfera deficiente de oxigênio, através de fonte indireta de calor variando entre 650°C e 1200°C e a Gaseificação, um processo exotérmico de decomposição de compostos orgânicos em uma atmosfera com quantidade limitada de ar e oxigênio, realizado no interior de um reator e que gera como principal produto o gás de síntese, composto predominantemente por CO e H₂, utilizado para cogeração de eletricidade e vapor, bem como para produção de combustíveis líquidos via síntese Fischer Tropsch. No caso da Rota Biológica, destacam-se processos de Compostagem, baseados na biodigestão dos compostos orgânicos presentes em RSU na presença de oxigênio (aeróbia), com o objetivo de estabilizar o material orgânico, gerando como produto final fertilizantes para utilização na agricultura. Já a Digestão Anaeróbia envolve a biodigestão dos compostos orgânicos presentes no RSU na ausência de oxigênio, gerando como produtos finais o biogás, composto sobretudo de metano (CH₄) e CO₂, além de um produto biodigerido,

que também pode ser utilizado como fertilizante na agricultura. No caso da Rota Química, destacam-se processos de Hidrólise Ácida e Depolimerização Catalítica, baseados em tecnologias utilizadas na síntese de biocombustíveis, utilizando

como matéria-prima a Biomassa ou produtos derivados de petróleo, onde é possível quebrar polímeros como a celulose e plásticos em cadeias menores para a produção de, por exemplo, etanol de segunda geração e biodiesel.

Figura 7 - Rotas tecnológicas para aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos.

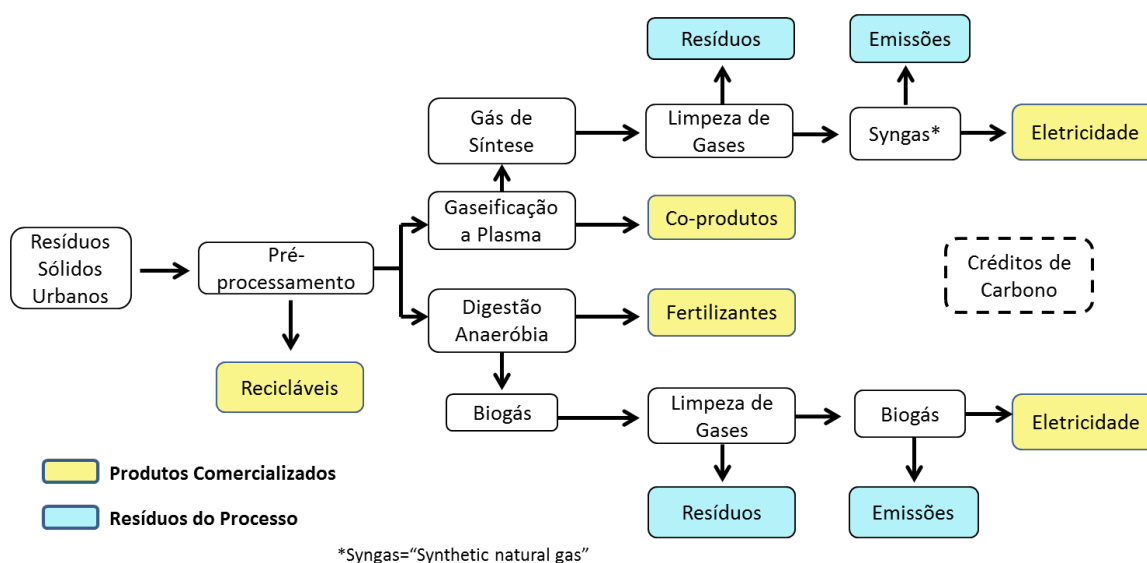


Fonte: Jucá (2012) in: Menezes (2013) – Adaptado por ABDI

Entre os processos de reaproveitamento energético dos resíduos sólidos mostrados na **Figura 8**, a gaseificação a plasma constitui um processo emergente para o tratamento térmico desses resíduos. Este processo trabalha com temperaturas que variam entre 3900°C a 6900°C, transformando os compostos orgânicos em gás de síntese e os inorgânicos presentes no RSU, em um resíduo vitrificado, inerte e não lixiviado, que contribui para a sustentabilidade dos processos de aproveitamento energético de RSU. Apesar dessa tecnologia envolver um maior custo, em compara-

ção com outras existentes, ela apresenta vantagens, pois não necessita prévio tratamento da matéria prima recebida após a coleta dos materiais recicláveis, apresenta maior taxa de conversão de energia por resíduo tratado, maior abrangência dos resíduos a serem tratados, libera gás de síntese de maneira mais uniforme, requerendo menor investimento para sua limpeza e reduz a necessidade de aterros, devido ao fato dos resíduos gerados no processo poderem ser aproveitados como agregados ou convertidos em outros produtos com valor comercial.

Figura 8 - Alternativas para o aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos



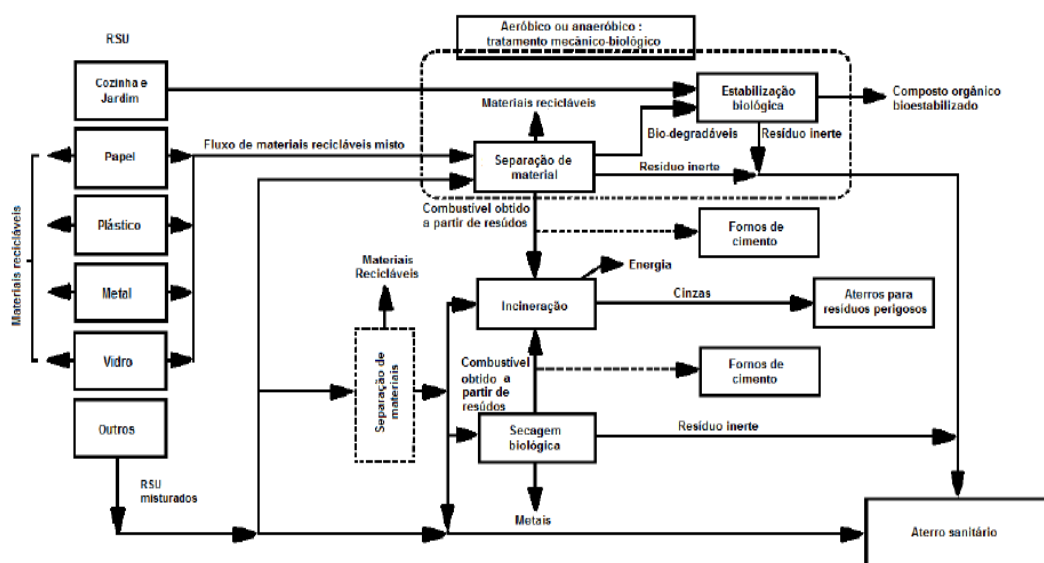
Fonte: Jucá (2012) in: Menezes (2013) – Adaptado por ABDI

No caso dos resíduos industriais, cabe destacar a relevância da incineração com recuperação de energia, também denominada reciclagem energética, que consiste na queima em condições controladas de resíduos com elevado poder calorífico, como materiais plásticos e celulósicos, aproveitando a energia contida nos resíduos para gerar energia elétrica e/ou vapor ou água quente, em substituição a fontes de energia tradicionais. A incineração com recuperação de energia é realizada em plantas industriais com elevada tecnologia e que dispõem de sistema eficiente de tratamento de gases e de disposição controlada de cinzas. No âmbito da gestão integrada de resíduos sólidos, a incineração deve ser associada à implantação prévia de políticas de redução de geração e de reciclagem de resíduos, aplicando-se à fração de resíduos para os quais a recuperação por reciclagem mecânica ou química é inviável técnica ou economicamente. A incineração com recuperação de energia também diminui drasticamente o volume dos rejeitos que devem ser encaminhados para aterros sanitários. A eficiência do processo depende do valor calorífico médio dos rejeitos a serem queimados, como também de sua umidade.

As alternativas de gestão de resíduos usualmente estão baseadas nas tecnolo-

gias de tratamentos presentes na **Figura 9**. Os materiais recicláveis separados na fonte podem ser reutilizados ou reciclados. Os resíduos sólidos urbanos (RSU) misturados podem ser tratados tanto anaerobicamente como aerobicamente através de processos mecânico-biológicos, desta forma obtendo materiais recicláveis, energia e resíduos orgânicos bioestabilizados, com os resíduos inertes sendo aterrados. A produção de combustível pode ser viabilizada através de instalações de incineração de resíduos e em quantidades limitadas por fornos na indústria do cimento. Os RSU misturados podem ser processados, juntamente com a geração de combustível, em instalações de incineração de resíduos, após a recuperação de alguns materiais recicláveis. A energia pode ser exportada sob a forma de eletricidade e / ou calor para o aquecimento local ou utilização industrial. Os resíduos que contêm substâncias tóxicas devem ser eliminados em instalações apropriadas. Os RSU misturados também podem ser pré-tratados em instalações de secagem biológica, após a recuperação de do material reciclável. Além disso, destacam-se outros tratamentos além dos citados no diagrama, como por exemplo, a gaseificação e a pirólise.

Figura 9 - Alternativas de gestão de resíduos sólidos

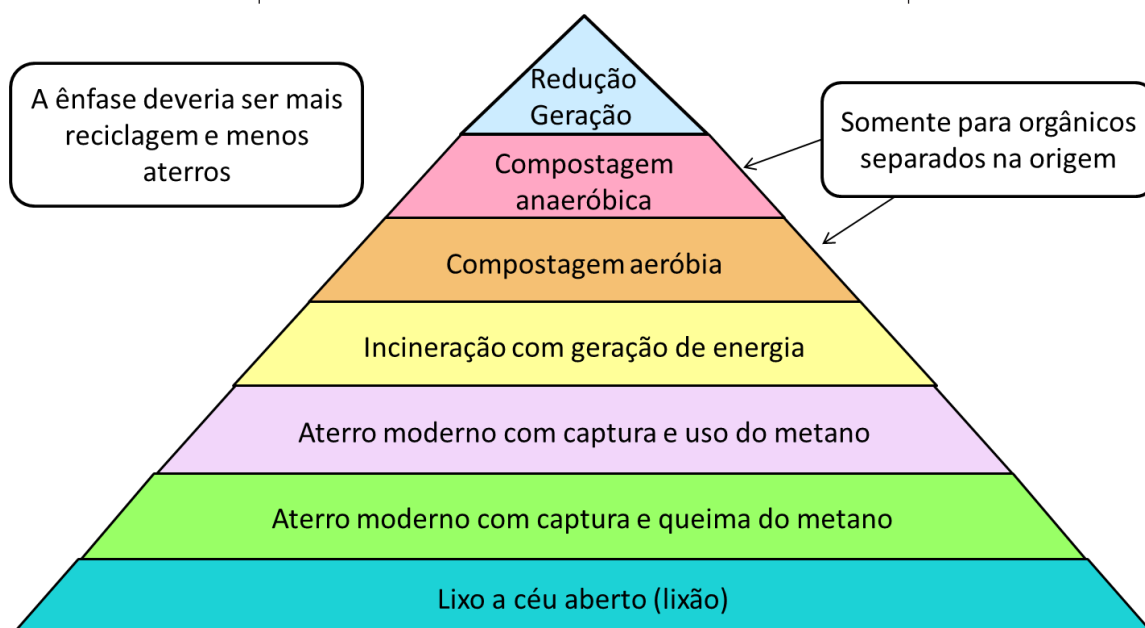


Fonte: Economopoulos (2012) in: Fujii (2013)

É importante também reconhecer-se que, na gestão de resíduos sólidos, existe uma hierarquia para destinação dos mesmos, priorizando-se a reutilização e reciclagem e deixando por último, apenas para os rejeitos, a disposição final em aterro sanitário, conforme ilustrado pela **Figura 10**. No caso brasileiro, essa hierar-

quia se encontra incorporada à PNRS, a ser discutida à frente. Especificamente quanto a esse aspecto, o artigo 9º da PNRS estabelece uma clara hierarquização da não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Figura 10 - Hierarquia para gerenciamento dos RSU (ECC, Columbia Univ. 2009)



Fonte: Cortez (2012) – Adaptado por ABDI

O modelo de gestão dos resíduos sólidos brasileiro caracteriza-se pelo aterramento dos seus resíduos, com o uso intensivo dos aterros sanitários e dos demais métodos de disposição no solo. A PNRS estabelece o fim dos lixões e a implantação de aterros sanitários, inclusive regionais, preconizando a importância da triagem de recicláveis, a compostagem e a geração de energia do resíduo urbano antes do aterro, mas desde que a mesma seja viável economicamente. Identificam-se, porém, problemas para a localização de aterros sanitários, decorrentes da escassez de locais adequados, cada vez mais distantes, da dificuldade de transporte, da grande emissão de gases de efeito estufa (GEE) e da consequente dificuldade de licenciamento e do alto custo financeiro e ambiental.

O tratamento deve incluir opções de revalorização do resíduo de forma a trazê-los de volta ao ciclo produtivo na forma de materiais (reciclagem mecânica e química), de composto orgânico (compostagem) e/o de energia (biometanização e

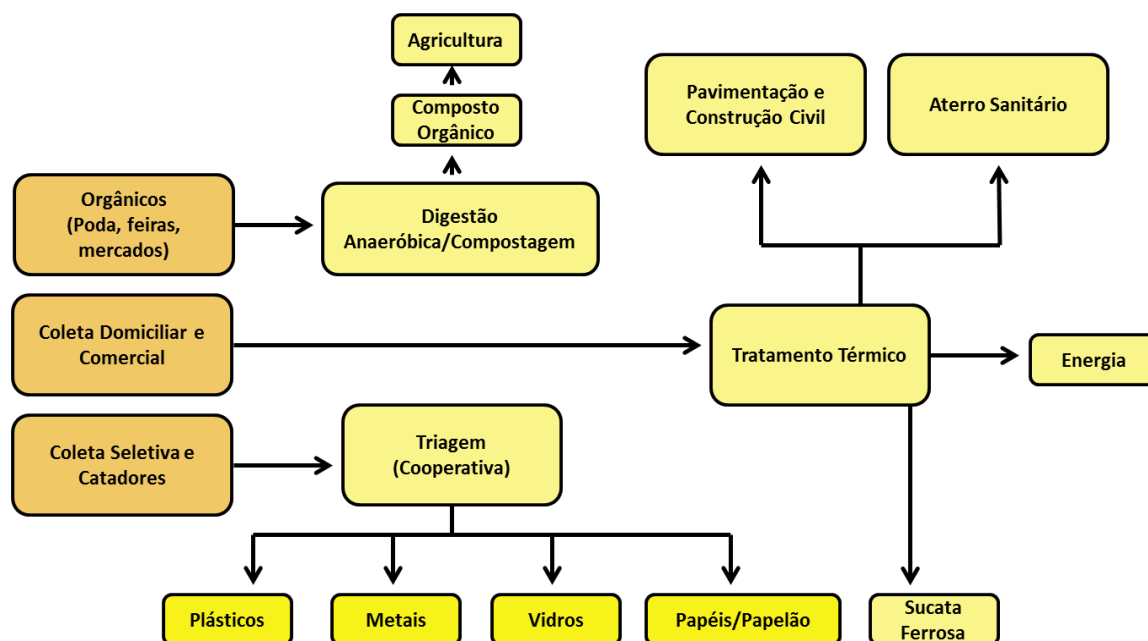
incineração com recuperação de energia), direcionando-se para a disposição final em aterros apenas os rejeitos que não podem ser tratados e de preferência, inertes. Assim, num sistema maduro de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos, a necessidade de aterros é a mínima possível. Por outro lado, as diferentes tecnologias para aproveitamento energético de RSU envolvem vantagens e desvantagens relacionadas ao custo e à eficiência de cada uma das alternativas, ilustradas pelo **Quadro 1**, que variam também em função de fatores específicos a cada contexto, como o custo da disposição em aterro sanitário e as penalidades que incorrem sobre agentes envolvidos com uma deposição inadequada daqueles resíduos. Já do ponto de vista do arranjo organizacional adequado à viabilização dessas alternativas, cabe destacar, para o aproveitamento das possibilidades descritas, a importância da disseminação de Centrais de Tratamento de Resíduos que integram as diversas possibilidades de reaproveitamento dos mesmos, conforme ilustrado pela **Figura 11**.

Quadro 1 - Comparação entre tecnologias para aproveitamento energético de RSU

Tecnologia	Vantagens	Dificuldades
Aterro Sanitário	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia conhecida/dominada (motores) 	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas disponíveis (motivos ambientais e sociais) • Motores – elevadas emissões de NOx (necessidade de equipamentos "low NOx") • Microturbinas pouco utilizadas no Brasil
Incineração	<ul style="list-style-type: none"> • Redução no volume de resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários 	<ul style="list-style-type: none"> • Não há planta instalada com potência inferior a 1 MW no mundo • Não há planta instalada no Brasil • Custos elevados
Tratamento Mecânico Biológico	<ul style="list-style-type: none"> • Redução no volume de resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários • Mercado de recicláveis • Coleta de todo o biogás gerado (em aterros, o índice de recuperação é de 60 a 70%). 	<ul style="list-style-type: none"> • Biodigestão aplicável apenas a resíduos orgânicos (requer separação prévia). • Não há planta instalada no Brasil • Custos elevados • Dificuldade na comercialização do composto gerado (mercado x qualidade e disposições legais).
Gaseificação	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades de pequeno porte (<1 MW) – planta piloto 	<ul style="list-style-type: none"> • Não há plantas comerciais para biomassa (experiência de pequeno porte na Índia e no Brasil/Amazônia) • Necessidade de mais informações / testes para RSU

Fonte: Cortez (2012)

Figura 11 - Etapas em Central Integrada de Tratamento de Resíduos



Fonte: Cortez (2012) – Adaptado por ABDI

1.3 - A CADEIA DE SANEAMENTO E RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA VISÃO DE CONJUNTO

Uma delimitação mais abrangente dos setores integrantes da cadeia produtiva do saneamento e resíduos sólidos pode ser realizada considerando o enquadramento setorial das entidades vinculadas ao setor, a saber: Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústria de Base (ABDIB), Associação Brasileira dos Fabricantes de Materiais para Saneamento (ASFAMAS), Associação Brasileira das Concessionárias Privadas dos Serviços Públicos de Água e Esgoto (ABCON) e Associação das Empresas de Saneamento Básico Estaduais (AESBE). Em particular, é possível articular a natureza dessas atividades à estrutura formal de classificação de atividades presente na Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 2.0. Neste sentido, é possível selecionar 54 setores (na classificação de “classes” da CNAE 2.0), a partir das quais é possível uma delimitação abrangente da cadeia produtiva do saneamento básico, incluindo o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e o tratamento e reaproveitamento de resíduos de diferentes tipos. Nesta delimi-

tação, as atividades podem ser agregadas nos seguintes grupos:

I - Produção de insumos básicos de uso geral, vinculados à indústria extrativa:

1. Extração de pedra, areia e argila;
2. Atividades de apoio à extração de minerais (exceto petróleo e gás natural);

II - Produção de insumos básicos de uso geral, vinculados à indústria de transformação:

3. Fabricação de produtos petroquímicos básicos;
4. Fabricação de intermediários para plastificantes, resinas e fibras;
5. Fabricação de resinas termoplásticas;
6. Fabricação de resinas termofixas;
7. Fabricação de elastômeros;
8. Fabricação de artefatos de borracha;
9. Fabricação de cimento;
10. Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes;
11. Fabricação de produtos cerâmicos refratários;
12. Fabricação de produtos cerâmicos não

refratários, para uso estrutural na construção;

13. Produção de semi-acabados de aço;
14. Produção de laminados planos de aço;
15. Produção de laminados longos de aço;
16. Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço;
17. Produção de tubos de aço com costura;
18. Produção de outros tubos de ferro e aço;
19. Fabricação de estruturas metálicas;
20. Serviços de usinagem, solda, tratamento e revestimento em metais;
21. Fabricação de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle;
22. Fabricação de aparelhos e equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica;
23. Fabricação de material elétrico, para instalações em circuito de consumo;
24. Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados;
25. Produção de forjados de aço e de metais não-ferrosos e suas ligas
26. Fabricação de compressores;
27. Fabricação de equipamentos hidráulicos e pneumáticos, exceto válvulas;
28. Fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso na extração mineral (exceto na extração de petróleo);
29. Fabricação de tratores (exceto agrícolas);
30. Fabricação de equipamentos para irrigação agrícola
31. Fabricação de máquinas e equipamentos para terraplenagem, pavimentação e construção;

III - Produção de máquinas e insumos de uso específico, vinculados à indústria de transformação:

32. Fabricação de laminados planos e tubulares de material plástico;
33. Fabricação de válvulas, registros e dispositivos semelhantes
34. Fabricação de tubos e acessórios de material plástico para uso na construção
35. Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental;

IV - Construção e operação de redes de água e esgoto

36. Captação, tratamento e distribuição de água;
37. Gestão de redes de esgoto;
38. Atividades relacionadas a esgoto

(exceto a gestão de redes);

39. Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas

V - Setores fornecedores vinculados

40. Obras de engenharia civil não especificadas anteriormente;
41. Obras de urbanização - ruas, praças e calçadas
42. Comércio atacadista de materiais de construção (madeira e produtos derivados, ferragens e ferramentas, material elétrico, cimento);
43. Representantes comerciais e agentes do comércio de madeira, material de construção e ferragens
44. Serviços de arquitetura, engenharia e atividades técnicas relacionadas à arquitetura e engenharia;
45. Atividades técnicas relacionadas à arquitetura e engenharia
46. Aluguel de máquinas e equipamentos para construção sem operador.

VI - Coleta e Gestão de resíduos

47. Coleta de resíduos não-perigosos
48. Coleta de resíduos perigosos
49. Tratamento e disposição de resíduos não-perigosos
50. Tratamento e disposição de resíduos perigosos
51. Recuperação de materiais metálicos;
52. Recuperação de materiais plásticos;
53. Recuperação de materiais não especificados anteriormente
54. Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos;

Com base nas atividades selecionadas, é possível avaliar-se o comportamento recente dos empregos e remunerações gerados nas mesmas no caso brasileiro, com base em informações da RAIS-MTe. A **Tabela 1** indica que, em 2012, o conjunto daquelas atividades selecionadas gerou 1.724.670 empregos (equivalentes a 3,6% do emprego total da economia), dos quais 179.064 associados à Construção e operação de redes de água e esgoto, 185.233 associados à Coleta e Gestão de resíduos e 54.699 vinculados à Produção de máquinas e insumos de uso específico, com aplicação direta nos setores considerados. Neste sentido, a maior parte do em-

prego gerado concentra-se na Produção de insumos básicos de uso geral, vinculados à indústria de transformação, que atendem outros setores, com 751.153 empregos e nos Setores fornecedores vinculados, com 480.210. Já quando se considera o crescimento do emprego entre 2006 e 2012, verifica-se que o mesmo atingiu 40,5% para o conjunto das atividades selecionadas (contra 35,0% para o conjunto da economia), apresentando valores mais baixos no setor de Construção e operação de redes de água e esgoto (5,9%), comparativamente ao setor de Coleta e Gestão de resíduos (76,8%) e aos Setores fornecedores vinculados (62,7%). Os setores produtores de insumos e máquinas, por sua vez, apresentaram um crescimento do emprego entre 30-35% no período considerado.

Em termos do montante de remunerações geradas, verifica-se que o conjunto de atividades selecionadas gerou R\$ 44.692 milhões de remunerações (equivalentes a 3,8% das remunerações totais da economia), dos quais R\$ 6.901 milhões estavam vinculados à Construção e operação de redes de água e esgoto, R\$ 3.293 milhões à Coleta e Gestão de resíduos e R\$ 1.497 milhões à Produção de máquinas

e insumos de uso específico, com aplicação direta nos setores considerados. Neste sentido, a maior parcela das remunerações geradas nas atividades selecionadas concentra-se na Produção de insumos básicos de uso geral pela indústria de transformação, com R\$ 20.574 milhões e nos Setores fornecedores vinculados, com R\$ 10.871 milhões. Quando se considera o crescimento nominal das remunerações entre 2006 e 2012, verifica-se que o mesmo atingiu 118% para o conjunto das atividades selecionadas (contra 120% para o conjunto da economia), apresentando valores mais baixos no setor de Construção e operação de redes de água e esgoto (77%), comparativamente ao setor de Coleta e Gestão de resíduos (195%). Os Setores fornecedores vinculados (187%) e os setores de Produção de insumos básicos de uso geral, vinculados à indústria extrativa (163%) também tiveram um crescimento expressivo das remunerações, enquanto os setores produtores de insumos e máquinas vinculados à indústria de transformação, por sua vez, apresentaram um crescimento das remunerações mais limitado, entre 95-100%, no período considerado.

Tabela 1 - Caracterização de atividades integradas à cadeia produtiva de saneamento e tratamento de resíduos com base na CNAE 2.0 – 2006 e 2012

CNAE 2.0 Classe	Empregos			Remunerações (R\$ milhões)			Estabelecimentos		
	2012	2006	Var	2012	2006	Var	2012	2006	Var
Extração de pedra, areia e argila;	70.101	51.200	36,9%	1.425	543	162,5%	5.966	5.203	14,7%
Atividades de apoio à extração de minerais (exceto petróleo e gás natural);	4.210	3.119	35,0%	130	48	173,1%	265	226	17,3%
Produção de insumos básicos de uso geral, vinculados à indústria extrativa	74.311	54.319	36,8%	1.555	590	163,3%	6.231	5.429	14,8%
Fabricação de produtos petroquímicos básicos;	5.691	5.669	0,4%	570	358	59,0%	61	86	-29,1%
Fabricação de intermediários para plastificantes, resinas e fibras;	1.846	1.335	38,3%	98	49	100,3%	64	49	30,6%
Fabricação de resinas termoplásticas;	8.479	9.920	-14,5%	550	511	7,5%	191	199	-4,0%
Fabricação de resinas termofixas;	2.514	1.580	59,1%	129	55	135,6%	67	48	39,6%
Fabricação de elastômeros;	1.131	992	14,0%	77	48	62,2%	32	23	39,1%
Fabricação de artefatos de borracha;	56.291	51.746	8,8%	1.318	771	70,9%	1.505	1.450	3,8%
Fabricação de cimento;	18.138	11.569	56,8%	789	296	166,8%	159	215	-26,0%
Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes;	130.570	73.515	77,6%	2.165	677	219,6%	11.349	7.684	47,7%

Fabricação de produtos cerâmicos refratários;	11.662	12.972	-10,1%	278	227	22,5%	428	440	-2,7%
Fabricação de produtos cerâmicos não refratários, para uso estrutural na construção;	141.771	103.728	36,7%	2.123	879	141,4%	6.259	5.232	19,6%
Produção de semi-acabados de aço;	3.636	5.848	-37,8%	193	260	-25,8%	39	67	-41,8%
Produção de laminados planos de aço;	37.092	29.417	26,1%	1.690	1.007	67,7%	138	139	-0,7%
Produção de laminados longos de aço;	30.278	24.773	22,2%	1.615	829	94,9%	112	90	24,4%
Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço;	18.574	13.332	39,3%	667	304	118,9%	321	302	6,3%
Produção de tubos de aço com costura;	13.241	8.968	47,6%	441	203	116,9%	134	94	42,6%
Produção de outros tubos de ferro e aço;	3.738	3.513	6,4%	105	57	85,5%	160	173	-7,5%
Fabricação de estruturas metálicas;	71.813	41.783	71,9%	1.598	564	183,4%	3.475	2.461	41,2%
Produção de forjados de aço e de metais não-ferrosos e suas ligas	9.062	7.268	24,7%	220	104	112,1%	360	350	2,9%
Serviços de usinagem, solda, tratamento e revestimento em metais;	45.795	45.925	-0,3%	1.003	632	58,8%	4.697	3.854	21,9%
Fabricação de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle;	24.880	17.029	46,1%	873	422	106,7%	858	576	49,0%
Fabricação de aparelhos e equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica;	30.992	16.728	85,3%	1.182	434	172,4%	652	376	73,4%
Fabricação de material elétrico, para instalações em circuito de consumo;	10.557	18.351	-42,5%	273	404	-32,5%	255	260	-1,9%
Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados;	27.564	21.382	28,9%	742	381	94,7%	411	351	17,1%
Fabricação de equipamentos hidráulicos e pneumáticos, exceto válvulas	10.780	7.054	52,8%	414	166	149,5%	442	251	76,1%
Fabricação de compressores	12.683	12.325	2,9%	482	305	58,1%	73	65	12,3%
Fabricação de tratores, exceto agrícolas	8.239	6.823	20,8%	425	229	85,6%	29	24	20,8%
Fabricação de equipamentos para irrigação agrícola	2.486	2.733	-9,0%	61	32	90,6%	143	211	-32,2%
Fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso na extração	4.817	2.861	68,4%	167	51	226,1%	143	123	16,3%
Fabricação de máquinas e equipamentos para terraplenagem, pavimentação e construção;	6.833	3.057	123,5%	329	90	263,6%	129	45	186,7%
Produção de insumos básicos de uso geral, vinculados à indústria de transformação	751.153	562.196	33,6%	20.574	10.345	98,9%	32.686	25.238	29,5%
Fabricação de laminados planos e tubulares de material plástico;	19.295	14.977	28,8%	494	251	97,0%	445	361	23,3%
Fabricação de tubos e acessórios de material plástico para uso na construção	13.337	8.940	49,2%	337	198	70,3%	240	152	57,9%
Fabricação de válvulas, registros e dispositivos semelhantes	18.521	13.768	34,5%	543	256	111,8%	410	291	40,9%
Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental;	3.546	4.200	-15,6%	123	63	96,0%	284	451	-37,0%
Produção de máquinas e insumos de uso específico, vinculados à indústria de transformação	54.699	41.885	30,6%	1.497	768	95,0%	1.379	1.255	9,9%
Captação, tratamento e distribuição de água;	128.348	116.155	10,5%	5.938	3.375	75,9%	2.277	2.215	2,8%
Gestão de redes de esgoto;	2.006	516	288,8%	63	6	944,8%	70	52	34,6%
Atividades relacionadas a esgoto (exceto a gestão de redes);	17.341	36.731	-52,8%	283	347	-18,6%	821	797	3,0%
Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas	31.369	15.714	99,6%	618	163	279,7%	1.376	893	54,1%

Construção e operação de redes de água e esgoto	179.064	169.116	5,9%	6.901	3.891	77,4%	4.544	3.957	14,8%
Coleta de resíduos não-perigosos	115.300	60.088	91,9%	1.952	657	197,1%	2.249	949	137,0%
Coleta de resíduos perigosos	3.777	705	435,7%	67	7	878,3%	197	26	657,7%
Tratamento e disposição de resíduos não-perigosos	27.893	19.443	43,5%	603	217	178,0%	155	86	80,2%
Tratamento e disposição de resíduos perigosos	4.067	817	397,8%	110	11	895,0%	101	22	359,1%
Recuperação de materiais metálicos;	10.332	6.221	66,1%	203	85	140,7%	849	492	72,6%
Recuperação de materiais plásticos;	8.904	5.717	55,7%	123	46	167,3%	948	456	107,9%
Recuperação de materiais não especificados anteriormente	13.641	10.250	33,1%	206	83	147,8%	1.016	963	5,5%
Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos;	1.319	1.540	-14,4%	30	12	154,8%	76	68	11,8%
Coleta e Gestão de resíduos	185.233	104.781	76,8%	3.293	1.117	194,9%	5.591	3.062	82,6%
Obras de urbanização - ruas, praças e calçadas	43.580	25.238	72,7%	854	325	163,0%	2.287	1.036	120,8%
Obras de engenharia civil não especificadas anteriormente;	207.000	141.562	46,2%	5.013	1.788	180,3%	10.116	10.739	-5,8%
Representantes comerciais e agentes do comércio de madeira, material de construção e ferragens	3.547	3.615	-1,9%	59	34	73,7%	1.257	879	43,0%
Comércio atacadista de madeira e produtos derivados	17.114	13.715	24,8%	244	128	91,4%	2.127	1.741	22,2%
Comércio atacadista de ferragens e ferramentas	29.957	17.700	69,2%	600	216	177,5%	2.373	1.725	37,6%
Comércio atacadista de material elétrico	14.485	8.345	73,6%	316	100	217,0%	1.243	764	62,7%
Comércio atacadista de cimento	4.937	2.775	77,9%	112	40	178,1%	412	374	10,2%
Comércio atacadista especializado de materiais de construção	46.946	25.157	86,6%	828	259	220,1%	5.066	3.262	55,3%
Serviços de arquitetura, engenharia e atividades técnicas relacionadas à arquitetura e engenharia;	11.351	9.066	25,2%	324	168	93,4%	2.995	2.026	47,8%
Atividades técnicas relacionadas à arquitetura e engenharia	45.265	27.496	64,6%	1.362	483	181,8%	4.332	2.820	53,6%
Aluguel de máquinas e equipamentos para construção sem operador.	56.028	20.400	174,6%	1.160	246	370,9%	6.049	2.301	162,9%
Setores fornecedores vinculados	480.210	295.069	62,7%	10.871	3.786	187,1%	38.257	27.667	38,3%
Sub-total	1.724.670	1.227.366	40,5%	44.692	20.498	118,0%	88.688	66.608	33,1%
Total	47.458.712	35.155.249	35,0%	1.174.136	534.518	119,7%	3.695.735	2.833.567	30,4%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS (Mte)

2. SITUAÇÃO INTERNACIONAL DO MERCADO SANEAMENTO E RESÍDUOS SÓLIDOS

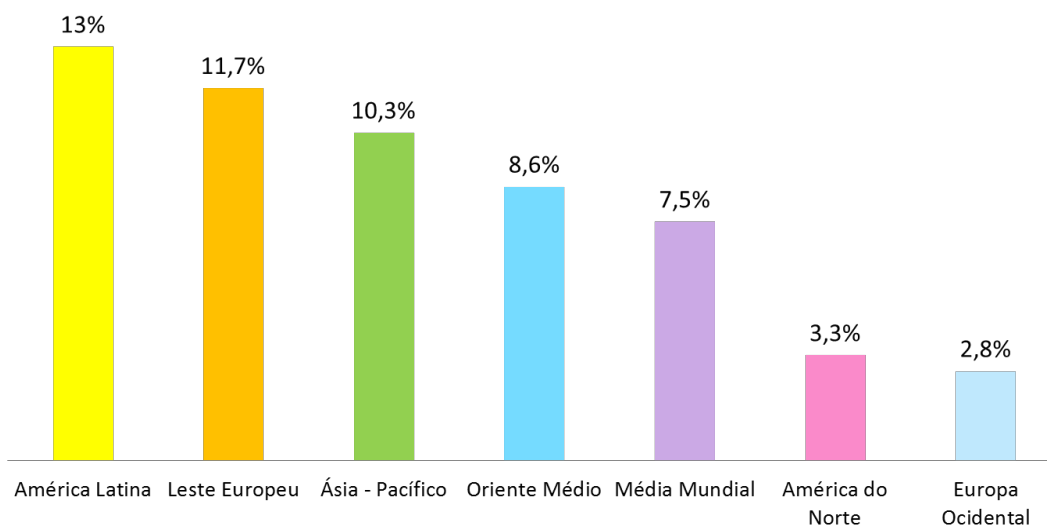
2.1. SANEAMENTO

Quando se considera a situação do cenário internacional, observa-se que a provisão de água constitui uma atrativa oportunidade de negócios em escala global, dada a expectativa de crescimento da demanda nos mercados de “países emergentes”, dentre os quais se inclui o Brasil, nos quais o nível de cobertura ainda é muito limitado. Avaliações da empresa de consultoria especializada Frost & Sullivan, estimavam o mercado global para provisão de água e esgoto para algo em torno de US\$ 425 bilhões, dos quais 58% diretamente vinculados à operação dos serviços e 42% ao desenvolvimento de equipamentos, soluções técnicas e serviços vinculados àquela operação. Dentro do mercado de equipamentos e serviços vinculados, 64% (US\$ 115 bilhões) equivaleriam à montagem da infraestrutura física para a operação da provisão de água e esgotos. Ainda dentro do mercado global de água e esgoto, é possível considerar como se reparte o mercado para desenvolvimento de equipamentos, soluções

técnicas e serviços vinculados àquela operação, estimado em aproximadamente US\$ 65 bilhões. Desse mercado, aproximadamente US\$ 35 bilhões corresponderiam a equipamentos específicos de tratamento de água e esgoto, US\$ 15 bilhões a bombas e equipamentos de controle de processo e US\$ 15 bilhões a produtos químicos utilizados no tratamento. A **Figura 12** apresenta um detalhamento do crescimento previsto do mercado para equipamentos de tratamento de água e esgoto entre 2010 e 2015 em diferentes regiões, podendo-se destacar a expectativa de um crescimento mais acelerado da América Latina, da ordem de 13% ao ano, no qual o Brasil é o principal mercado. O potencial desses mercados tem resultado em estímulos ao desenvolvimento de novas soluções técnicas no tratamento de água e esgotos, que tem se intensificado nos últimos anos e são oferecidas por um conjunto de empresas com padrão de atuação internacional, conforme ilustrado pela **Figura 13**.

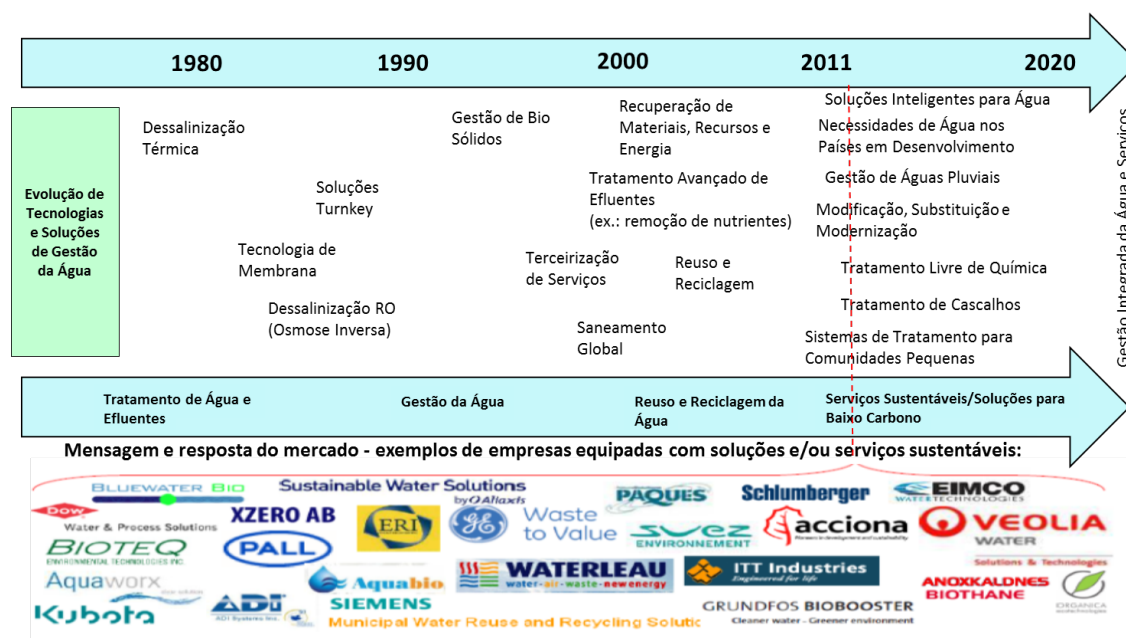
Figura 12 - Crescimento previsto do mercado para equipamentos de tratamento de água e esgoto entre 2010 e 2015 em diferentes regiões, taxa composta anual de crescimento das vendas (CAGR) – 2010-2015

Mercado de Equipamentos para Efluentes - Taxa de crescimento de receita anual (CAGR*) - Média de 2010 a 2015



Fonte: Frost e Sullivan – Adaptado por ABDI

Figura 13 - Roadmap Tecnológico de Soluções para Tratamento de Água e Empresas Especializadas no Desenvolvimento de Soluções – 1980-2020



Fonte: Royan (2012) – Adaptado por ABDI

Informações do *Pinsent Masons Water Yearbook 2011 – 2012* também ressaltam a relevância do potencial de crescimento de mercados emergentes e, em especial,

da América Latina e do Brasil. As **Tabelas 2 e 3** apresentam, respectivamente, a evolução do número de projetos contabilizados naquele levantamento entre

1991-2011 e o valor dos investimentos associados aos mesmos. Em termos do número de projetos, a América Latina foi responsável por 228 novos projetos (30% do total) contabilizados entre 1991-2011. Já em termos do valor de investimentos, estes atingiram US\$ 26,8 bilhões na região no mesmo período, equivalentes a 41% do total contabilizado no período,

atrás apenas do Leste Asiático e Pacífico, responsável por 46% do valor dos projetos contabilizados. As **Tabelas 4 e 5** apresentam a distribuição dos projetos e dos valores equivalentes pela natureza da operação, podendo-se observar que o maior peso, no caso da América latina, refere-se a contratos de concessão, que mobilizaram US\$ 15,5 bilhões no período.

Tabela 2 - Número de Novos Projetos Contabilizados na Provisão de Serviços de Água por Região e Ano - Pinsent Masons Water Yearbook 2011 – 2012

Ano de contratação	Leste Asiático e Pacífico	Europa e Ásia Central	América Latina	Oriente Médio e Norte da África	Sul da Ásia	África Subsaariana	Total
1991	0	0	1	0	0	1	2
1992	1	0	3	1	0	1	6
1993	3	1	6	0	0	1	11
1994	4	0	10	0	0	0	14
1995	4	1	10	0	0	1	16
1996	5	3	15	1	0	1	25
1997	14	0	22	0	0	0	36
1998	13	1	16	0	0	1	31
1999	7	1	21	2	0	5	36
2000	13	6	20	0	1	1	41
2001	13	3	17	0	1	4	38
2002	20	2	20	1	0	2	45
2003	26	9	8	1	0	1	45
2004	31	4	21	0	1	0	57
2005	46	6	6	4	1	1	64
2006	45	5	3	0	0	2	55
2007	62	2	7	3	5	2	81
2008	47	1	8	5	2	2	65
2009	32	0	3	2	1	0	38
2010	15	0	7	2	1	0	25
2011	25	0	4	2	0	0	31
Total	427	44	228	24	13	26	762
%	56%	6%	30%	3%	2%	3%	100%

Fonte: Pinsent Masons (2012)

Tabela 3 - Valor de Novos Projetos
Contabilizados na Provisão de Serviços de
Água por Região e Ano (US\$ Milhões) -
Pinsent Masons Water Yearbook 2011 – 2012

Ano do investimento	Leste Asiático e Pacífico	Europa e Ásia Central	América Latina	Oriente Médio e Norte da África	Sul da Ásia	África Subsaariana	Total
1991	0	0	75	0	0	0	75
1992	284	0	0	0	0	0	284
1993	2,558	0	4,071	0	0	0	6,629
1994	821	0	525	0	0	0	1,346
1995	520	0	1,293	0	0	0	1,813
1996	149	942	192	0	0	20	1,304
1997	8,033	0	1,933	0	0	0	9,966
1998	943	108	1,276	0	0	0	2,327
1999	271	6	6,011	0	0	82	6,364
2000	4,066	268	2,845	0	0	31	7,211
2001	673	0	1,165	0	2	3	1,843
2002	934	8	604	0	0	0	1,546
2003	697	324	296	169	0	9	1,494
2004	3,132	241	1,162	0	111	0	4,646
2005	1,341	440	190	510	0	0	2,481
2006	1,147	740	713	0	0	0	2,599
2007	1,902	609	422	230	142	121	3,426
2008	974	102	834	874	76	0	2,860
2009	539	0	16	1,419	24	0	1,997
2010	635	0	1,128	570	0	0	2,333
2011	586	0	2,035	0	0	0	2,621
Total	30,203	3,781	26,786	3,772	355	266	65,164
%	46%	6%	41%	6%	1%	0%	100%

Fonte: Pinsent Masons (2012)

Tabela 4 - Número de Novos Projetos
Contabilizados na Provisão de Serviços de
Água por Região e Tipo de Projeto - Pinsent
Masons Water Yearbook 2011 – 2012

Region	Concessão	Desinvestimento	Projetos (Greenfield)	Geerenciamento e contratação	Total
Leste Asiático e Pacífico	145	13	246	23	427
Europa e Ásia Central	8	4	5	27	44
América Latina	137	12	48	31	228
Oriente Médio e Norte da África	0	0	13	11	24
Sul da Ásia	3	0	4	6	13
África Subsaariana	2	0	2	22	26
Total	295	29	318	120	762

Fonte: Pinsent Masons (2012)

Tabela 5 - Valor de Novos Projetos Contabilizados na Provisão de Serviços de Água por Região e Tipo de Projeto (US\$ Milhões) - Pinsent Masons Water Yearbook 2011 – 2012

Região	Concessão	Desinvestimento	Projetos (Greenfield)	Gerenciamento e contratação	Total
Leste Asiático e Pacífico	23,018	1,321	5,723	142	30,203
Europa e Ásia Central	631	435	1,510	1,205	3,781
América Latina	15,428	7,924	3,429	5	26,786
Oriente Médio e Norte da África	0	0	3,772	0	3,772
Sul da Ásia	108	0	245	2	355
África Subsaariana	76	0	133	57	266
Total	38,261	9,680	14,811	1,412	65,164

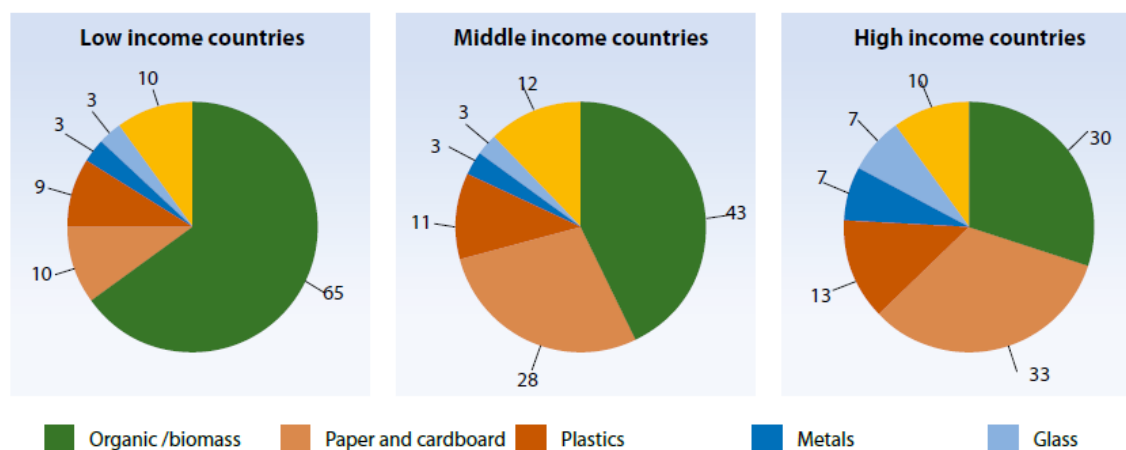
Fonte: Pinsent Masons (2012)

2.2. RESÍDUOS SÓLIDOS

No caso de resíduos sólidos, as evidências demonstram que existe uma relação direta entre o nível de desenvolvimento socioeconômico de uma região, o padrão de geração de resíduos sólidos urbanos em termos da sua composição e das formas de deposição e tratamento dos mesmos. Desse modo, à medida que avança-se no grau de desenvolvimento socioeconômico, tende a se modificar o padrão de geração

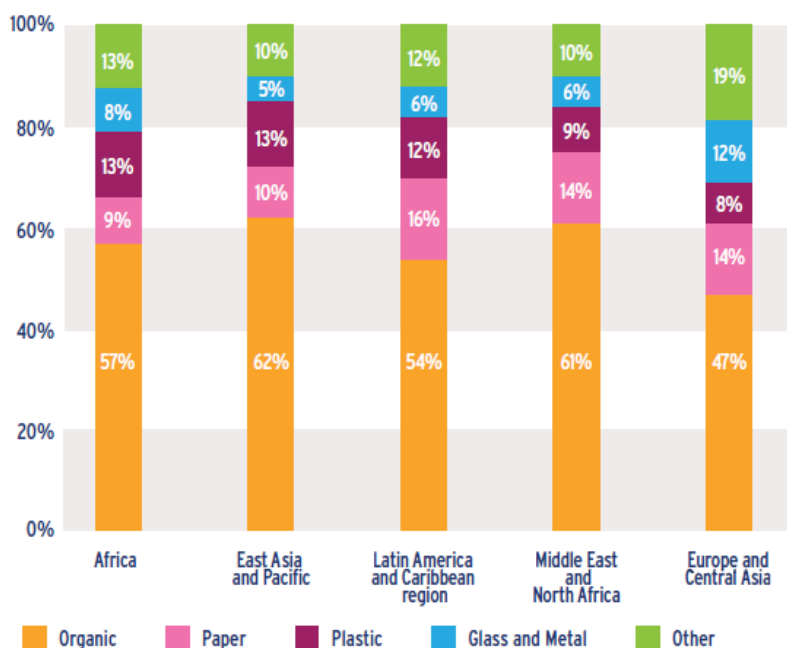
e tratamento desse tipo de resíduo. A Figura 13 apresenta a distribuição dos resíduos sólidos em termos da sua composição para três grupos de países definidos em função do nível de renda, podendo-se verificar que à medida que o nível de renda aumenta, reduz-se a participação dos resíduos orgânicos e eleva-se a de outros tipos de resíduos. A Figura 14 detalha essa composição para diferentes regiões em 2012.

Figura 13 - Distribuição da composição dos resíduos sólidos em função do nível de renda



Fonte: United Nations Environment Programme (2011)

Figura 14 - Distribuição da composição dos resíduos sólidos por região - 2012



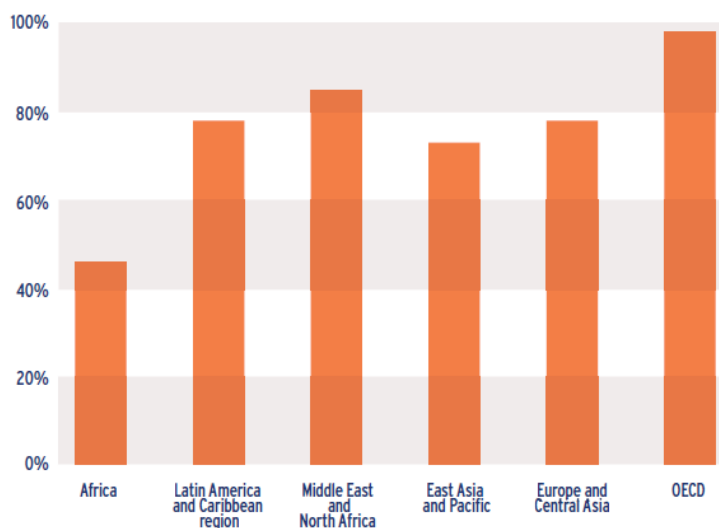
Source: The World Bank, 2012

Fonte: Secteur Privé & Développement (2012)

Quando ao tratamento de resíduos sólidos, a **Figura 15** demonstra que as taxas de coleta são mais elevadas nos países desenvolvidos da OCDE, comparativamente às observadas em diferentes regiões nas quais se observa a presença de países em desenvolvimento. Quanto às formas de deposição e tratamento de resíduos, a

Tabela 6 indica que, na medida em que o nível de renda se eleva, amplia-se a participação da reciclagem e de formas mais eficazes de tratamento dos resíduos finais, como a incineração e a compostagem. A **Figura 16** compara essas alternativas para diferentes regiões em 2012, podendo-se verificar a mesma tendência.

Figura 15 - Taxas de coleta de resíduos sólidos urbanos por região – 2012



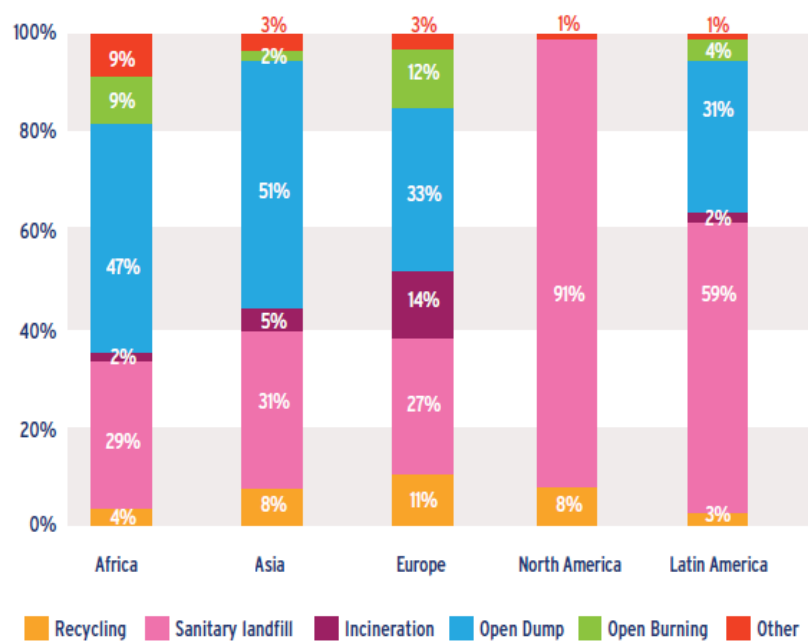
Fonte: Secteur Privé & Développement (2012)

Tabela 6 - Distribuição da destinação final dos RSU coletados, segundo as formas de destinação final e países selecionados (2008)
formas de destinação final dos RSU

	Reciclagem	Compostagem	Incineração	Aterro ou "Lixão"
Holanda	39	7	42	12
Suíça	31	11	45	13
Dinamarca	29	2	58	11
EUA	24	8	13	55
Austrália	20	<<1	<1	80
Alemanha	15	5	30	50
Japão	15	<<1	78	7
Israel	13	<<1	<<1	87
França	12		40	48
Reino Unido	8	1	8	83
Grécia	5	<<1	<<1	95
Itália	3	10	7	80
Suécia	3	5	52	40
México	2	<<1	<<1	98
Brasil	8	2	<<1	90

Fonte: ABES, setembro de 2013

Figura 16 - Distribuição da forma de deposição e tratamento de resíduos sólidos por região - 2012



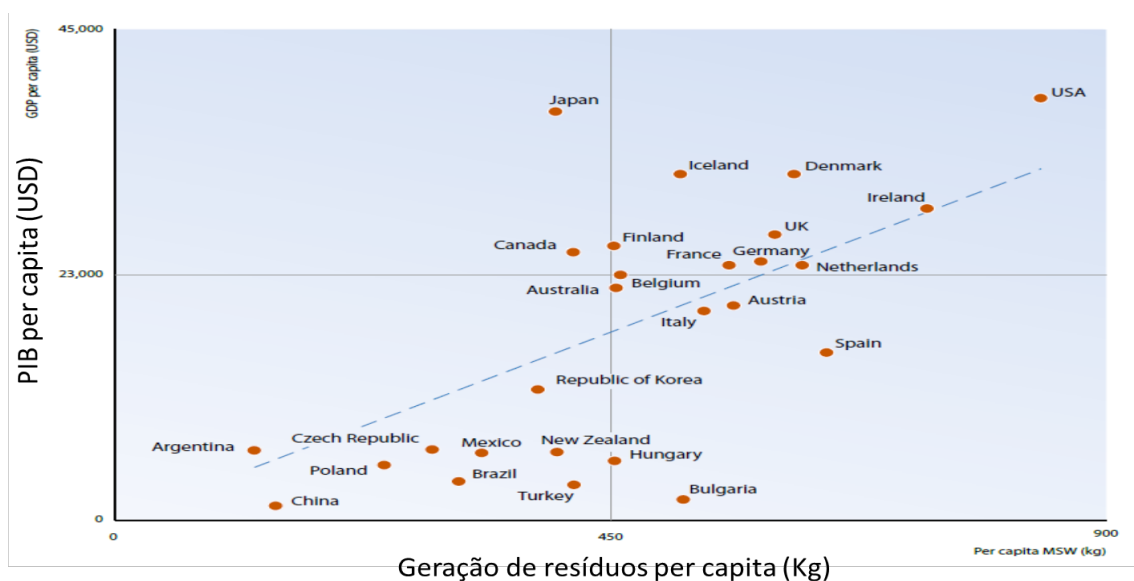
Source: The World bank, 2012

Fonte: Sector Privé & Développement (2012)

Sintetizando as tendências descritas, a **Figura 17** correlaciona informações sobre o nível de desenvolvimento socioeconômico de diferentes países, captado pela medida tradicional de PIB per capita, e a intensidade na geração de resíduos, medida pela relação do volume de resíduos per capita. A partir desses recortes, torna-se possível identificar quatro grupos de países, sendo

que a maioria dos mesmos se concentra ao longo da tendência associada a uma correlação direta entre aquelas variáveis. O **Quadro 2**, por sua vez, apresenta uma tipologia das características estruturais e institucionais do setor de tratamento de resíduos para três grupos de países, identificados segundo o nível de renda per capita.

Figura 17 - Relação entre PIB per capita e intensidade na geração de resíduos (volume de resíduos per capita)



Fonte: United Nations Environment Programme (2011)

Quadro 2 - Tipologia de características estruturais e institucionais do setor de tratamento de resíduos e função do nível de renda per capita

Particulars	Low-income countries	Middle-income countries	High-income countries
GDP in \$/capita/year	< \$5,000	\$5,000 – \$15,000	\$5,000 – \$15,000
Average consumption of paper and cardboard by kg/capita/year	20	20 – 70	130 – 300
Municipal waste (kg/capita/year)	150 – 250	250 – 550	350 – 750
Formal collection rate of municipal waste	< 70%	70% – 95%	> 95%
Statutory waste management framework	No or weak* national environmental strategy, little application of the statutory framework, absence of statistics	National environmental strategy, Ministry of the Environment, statutory framework but insufficient application, little statistics	National environmental strategy, Ministry of the Environment, statutory framework set up and applied, statistics
Informal collection	Highly developed, substantial volume capture, tendency to organise in cooperatives or associations	Developed and in process of institutionalisation	Quasi non-existent
Municipal waste composition (% weight basis)			
Organic/fermentable	50 – 80	20 – 65	20 – 40
Paper and cardboard	4 – 15	15 – 40	15 – 50
Plastics	5 – 12	7 – 15	10 – 15
Metals	1 – 5	1 – 5	5 – 8
Glass	1 – 5	1 – 5	5 – 8
Moisture content	50% – 80%	40% – 60%	20% – 30%
Calorific value (in kcal/kg dry basis)	800 – 1,100	1,100 – 1,300	1,500 – 2,700
Waste treatment	Uncontrolled landfills > 50% Informal recycling 15%	Landfill sites > 90%, start of selective collection, organised recycling 5%, coexistent informal recycling	Selective collection, incineration, recycling > 20%
Informal recycling	Highly developed, substantial volume capture, tendency to organise in cooperatives or associations	Developed and in process of institutionalisation	Quasi non-existent

* In some countries, environmental strategies are weak and not comprehensive.

Fonte: United Nations Environment Programme (2011)

Segundo informações da *ISWA – International Solid Waste Association*, o mercado mundial de resíduos sólidos deve fechar o ano de 2013 com investimentos da ordem de US\$ 20,9 bilhões, podendo ser destacados mais de mil projetos envolvendo *waste-to-energy* (recuperação energética de resíduos), geração de energia a partir de biomassa, processamento e reciclagem de resíduos. A estimativa daquela associação é de que, em 2014, o valor total desses investimentos possa atingir algo próximo de US\$ 30 bilhões. Com base nos dados elaborados pela *AcuComm* – empresa britânica de pesquisas especializada no mercado de resíduos sólidos –, o estudo da *ISWA* mostra ainda que, dos projetos identificados no mundo, quase 30% contemplam tecnologias de *waste-to-energy*. Essas iniciativas, segundo a entidade, absorveram em 2013 cerca de US\$ 11,3 bilhões, contra US\$ 5,6 bilhões, em 2012,

e US\$ 2,3 bilhões, em 2011. Em segundo lugar aparecem as iniciativas relativas à geração de energia a partir da biomassa, que representam 16,4% dos projetos. Estima-se também que o setor de resíduos sólidos seja responsável por 8% das emissões totais de CO₂ em escala global, o que tem fortalecido a atratividade de projetos que contribuam com a mitigação da emissão de gases de efeito estufa. Os empreendimentos envolvendo outras tecnologias de processamento e reciclagem de resíduos respondem por 12,4% e 12,1%, respectivamente. O restante dos projetos, 29,8%, diz respeito a outros métodos de tratamento e destinação final de resíduos sólidos.

No que se refere ao valor investido em cada projeto, na média, o montante estimado é de US\$ 110 milhões. Quando levado em conta o tipo de sistema, o número fica em torno de US\$ 133 milhões, para os projetos de *waste-to-energy*; US\$ 108 mi-

lhões, para os de geração de energia a partir de biomassa; US\$ 119 milhões para os de processamento de resíduos em geral; e US\$ 81 milhões para os de reciclagem. Apesar de estarem aumentando a uma média de 70% ao ano, os investimentos ainda não crescem na velocidade necessária para atender a demanda ocasionada pelo aumento na geração anual de resíduos, con-

siderando que 50% da população mundial ainda não dispõem sequer de sistemas de coleta de resíduos, o que reforça a necessidade de se instituir fundos específicos para custear a gestão integrada dos resíduos sólidos, principalmente em países em desenvolvimento, aqueles mais sofrem com o déficit de gestão no gerenciamento desses resíduos.

3. EVOLUÇÃO RECENTE DO MERCADO BRASILEIRO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS

3.1. SANEAMENTO

Uma análise abrangente do setor de saneamento requer a caracterização prévia da situação do país em termos da dotação de recursos hídricos. Neste sentido, observa-se que a viabilização das atividades de distribuição de água e saneamento é fortemente dependente das condições gerais em termos da disponibilidade de recursos hídricos. Visando levantar essas condições, é possível considerar informações apresentadas no ATLAS Brasil (2013) coordenado pela Agência Nacional de Águas – ANA, que consolida um amplo trabalho de diagnóstico e planejamento nas áreas de recursos hídricos e saneamento no Brasil, com foco na garantia da oferta de água para o abastecimento dos 5.565 municípios brasileiros. Essa análise procura avaliar a disponibilidade hídrica e a qualidade da água dos mananciais atuais e definir os futuros mananciais a serem utilizados para a garantia da oferta de água para o abastecimento de todas as sedes urbanas brasileiras até 2025. Procura também avaliar a infraestrutura hídrica existente e propor o conjunto de alternativas técnicas e os investimentos necessários em obras de produção de água e ações de gestão para o pleno atendimento das demandas urbanas de água até 2025.

A análise desenvolvida demonstra que a grande variabilidade climática que caracteriza o Brasil se reflete em uma distribuição territorial bastante desigual dos recursos hídricos disponíveis, formando ecossistemas que variam desde uma extensa região semiárida no Nordeste a uma região onde a água é abundante, caso da Região Amazônica. A distribuição demográfica e as condições socioeconômicas, por sua vez, seguem uma configuração independente que nem sempre coincide com uma disponibilidade hídrica adequada para as necessidades locais. Esse pa-

norama resulta em demandas médias de água da população urbana que apresentam enorme variabilidade - de 298 m³/s na Região Sudeste a 44 m³/s na Região Centro-Oeste, no ano de 2025, além de expressivas diferenças nos padrões de qualidade dos mananciais, especialmente aqueles localizados junto aos maiores aglomerados urbanos, comprometidos pelo lançamento de grandes volumes de efluentes domésticos e industriais.

Do total de municípios brasileiros, 47% são abastecidos exclusivamente por mananciais superficiais, 39% por águas subterrâneas e 14% pelos dois tipos de mananciais (abastecimento misto). Os sistemas produtores de água existentes no Brasil podem ser diferenciados entre sistemas integrados, que atendem a mais de um município a partir do mesmo manancial, e sistemas isolados, que abastecem apenas um município. Em todas as Regiões Geográficas, predominam os sistemas isolados, em termos do número de sedes urbanas abastecidas; contudo, nas Regiões Nordeste e Sudeste, a maior parte da população urbana é atendida por grandes sistemas integrados. Os principais aglomerados urbanos do País, localizados na Região Sudeste, extrapolam os limites municipais e demandam volumes de água superiores às disponibilidades hídricas locais, tendo, assim, que recorrer, em muitos casos, a transferências de vazão de outras bacias. No Nordeste, a situação de escassez de água restringe as alternativas à busca de mananciais a longas distâncias. Tal solução é viabilizada através de grandes adutoras que abastecem vários municípios. A capacidade total dos sistemas produtores instalados e em operação no País é de, aproximadamente, 587 m³/s, sendo 44% dos sistemas integrados.

Os resultados globais do diagnóstico realizado pelo ATLAS Brasil (2013) indicaram que, dos 5.565 municípios brasileiros, 45% possuem abastecimento satisfatório, o que equivale a dizer que 52 milhões de habitantes terão garantia de oferta de água para o abastecimento urbano até o ano de 2015. No entanto, 55% dos municípios poderão ter abastecimento deficitário até esse ano, decorrente de problemas com a oferta de água do manancial (superficial e/ou subterrâneo), em quantidade e/ou qualidade, ou com a capacidade dos sistemas produtores, ou, ainda, por ambas as razões. Comparando os resultados da avaliação dos mananciais e dos sistemas produtores em face do balanço entre oferta e demanda de água, observa-se que os maiores problemas de abastecimento de água decorrem da existência de sistemas produtores deficitários - 46% das sedes urbanas necessitam investimentos para solução de problemas em seus sistemas produtores e 9% apresentam déficits decorrentes dos mananciais utilizados.

Assim, a maior parte dos problemas de abastecimento urbano no país está relacionada com a capacidade dos sistemas de produção, impondo alternativas técnicas para ampliação das unidades de captação, adução e tratamento, embora a decisão pelo aproveitamento de novos mananciais demande, em geral, maiores recursos técnicos e financeiros. As propostas do ATLAS Brasil (2013) implicam em um conjunto de obras para o aproveitamento de novos mananciais e para adequações de sistemas de produção de água, totalizando investimentos de R\$ 22,2 bilhões, beneficiando 3.059 municípios (55% do total do País) e cerca de 139 milhões de habitantes até o ano 2025 (72% da população brasileira estimada).

A questão institucional se apresenta como fundamental para o sucesso das alternativas técnicas destinadas à garantia da oferta de água para o abastecimento urbano, dada a necessidade da ação articulada e integrada entre atores públicos (União, Estados e municípios) e entre os setores envolvidos - recursos hídricos e saneamento. Nesse sentido, o ATLAS Brasil (2013) aponta para a possibilidade de constituição formal, utilizando-se dos instrumentos de articulação interministe-

rial, de um Comitê Gestor, com suporte técnico da ANA e articulação junto aos Estados e municípios, com a finalidade de viabilizar investimentos direcionados para a garantia da oferta de água. Suas principais atribuições e competências consistiriam em: (1) compatibilizar e integrar o planejamento com outros estudos voltados para o abastecimento urbano e a proteção das captações de água; (2) consolidar o perfil das operações de crédito a serem viabilizadas e os mecanismos para atuação financeira da União na implementação das obras e ações de gestão previstas (que totalizaram, segundo estimativas do ATLAS Brasil R\$ 22,2 bilhões); (3) estruturar uma "força tarefa" que permita viabilizar e acompanhar a execução de projetos, principalmente para os municípios de pequeno porte, de forma a superar um dos principais entraves à realização dos investimentos, que é a ausência de projetos consistentes (o que envolveria investimentos previstos de R\$ 720 milhões, sendo 55% para sedes até 50 mil habitantes); (4) apoiar a implementação de modelos operacionais e mecanismos institucionais que permitam ganhos de escala e que garantam a continuidade da operação das intervenções realizadas.

Do total de investimentos necessários em obras de produção de água e ações de gestão para o pleno atendimento das demandas urbanas de água até 2025, estimados pelo ATLAS Brasil em R\$ 22,2 bilhões, 49% dos investimentos (R\$ 10,9 bilhões) destinam-se à ampliação de sistemas de produção de água existentes (isolados ou integrados) para 2.356 sedes urbanas. A maior parte dos investimentos refere-se a sistemas com captações em mananciais superficiais. Por outro lado, 51% dos recursos correspondem à adoção de novos mananciais (R\$ 11,3 bilhões para 703 municípios), incluindo a conexão de atuais sistemas isolados a sistemas integrados. Entre os recursos para a adequação de sistemas isolados (R\$ 9,6 bilhões), 55% destinam-se a 2.184 municípios de pequeno porte, com até 50 mil habitantes. Já 54% dos investimentos, correspondentes a 826 sedes urbanas, possuem projetos existentes, associados aos prestadores de serviços mais estruturados (concessionárias estaduais, serviços municipais

autônomos e empresas privadas). Para o restante, são necessários R\$ 720 milhões para a elaboração de estudos e projetos.

A partir desse quadro geral da dotação de recursos hídricos, é possível avançar no sentido da caracterização do setor de saneamento. No Brasil, o setor de saneamento apresenta algumas características diferenciadas em relação a outros setores econômicos, relacionadas à forma como o mesmo se estruturou institucionalmente. Assim como outros serviços essenciais, o serviço de saneamento é concedido pelo poder público. Porém, enquanto energia, gás e telecomunicações são serviços concedidos pela União ou pelos Estados, o saneamento, segundo a Constituição Brasileira, é uma concessão municipal. Porém, a Constituição também definiu que os estados são responsáveis por funções públicas de interesse comum referentes ao setor, como o saneamento, em agrupamentos de municípios limítrofes, como as regiões metropolitanas. Em função dessa imprecisão e de indefinições regulatórias, surgiram conflitos de interesses entre agentes locais, regionais e privados que atrasaram a aprovação de uma lei específica para o setor. Esses problemas só foram parcialmente resolvidos em 2007, com a Lei do Saneamento (Lei Federal nº 11.445); no entanto, apesar dos avanços incorporados em termos da caracterização de distintos os modelos possíveis de prestação de serviços de saneamento, persistiram problemas decorrentes da indefinição em relação à titularidade dos mesmos.

A Constituição Federal no artigo 30 atribui aos Municípios a competência, entre outras, de “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local”, que podem ser interpretados como aqueles que ocorrem dentro dos limites territoriais do Município. Conforme a legislação do saneamento implementada em 2007, a Prefeitura Municipal tem as seguintes responsabilidades e obrigações relacionadas aos serviços públicos de saneamento, incluindo a prestação de serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e resíduos sólidos: 1) elaborar o planejamento para a viabilização da universalização dos serviços, por meio da

elaboração do Plano Municipal de Saneamento; 2) definir e implementar como será feita a prestação dos serviços públicos de saneamento, que pode se dar de três maneiras; 3) definir e implementar a regulação dos serviços, a partir de um ente regulador municipal ou por delegação a outro ente regulador regional ou estadual; desde que estes entes sejam independentes financeiramente do município e capacitados tecnicamente; 4) regularizar a situação do passado, substituindo os contratos vencidos, precários ou inexistentes por instrumentos novos, conformes à nova legislação. O que ocorre fora dos limites territoriais do Município é de interesse comum de dois ou mais municípios. Nesse caso, a CF/88 prevê, em seu artigo 241, a gestão associada de serviços públicos por meio de consórcio ou convênio. Já o artigo 25 prevê a competência dos Estados, por meio de lei complementar, para planejar e executar ações públicas que sejam de interesse comum.

Até 2008, poucos municípios brasileiros haviam privatizado os serviços de saneamento, predominando a provisão por prestadores públicos: na água, por prestadores públicos regionais; e no esgoto, por prestadores públicos locais. A predominância da provisão pública e a distribuição distinta de prestadores públicos entre os serviços podem ser atribuídas ao Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), um modelo centralizado de financiamento de investimentos que vigorou no país de 1971 a 1992, no qual foram adotados mecanismos para incentivar os municípios a conceder os serviços às CESBs (empresas estaduais). Porém, alguns municípios não aderiram ao Plano e, por motivações econômicas ou políticas, o abastecimento de água foi priorizado. A herança do PLANASA também se refletiu na limitada participação privada observada até meados da década de 90. Até aquela época, as associações de empregados e de prestadores públicos, em especial regionais, exerciam pressões contrárias às privatizações no setor. As regras a serem seguidas em concessões de serviços públicos foram definidas em 1995 pela Lei de Concessões (Lei Federal nº 8.987). Verifica-se que, exceto em um caso, as privatizações no saneamento, estruturadas como concessões,

ocorreram após a promulgação da Lei. No mesmo ano, os serviços públicos foram inseridos no Programa Nacional de Desestatização (PND), iniciando uma fase de grandes privatizações, adotadas nos mandatos do presidente Fernando Henrique Cardoso (FHC) entre 1995 a 2002. Entre 1994 e 2008, a maioria das privatizações (locais e regionais) ocorreu de maneira plena (com concessão conjunta dos dois serviços de água e esgoto), existindo poucos casos de apenas um dos serviços privatizado isoladamente (concessão parcial).

A legislação que disciplina das relações público-privadas e entre entes públicos no setor de saneamento vem sendo aperfeiçoada desde a década de 90. A relação contratual entre prestadores e titulares foi disciplinada pela Lei de Concessões (Lei nº 8.987, de 1995) e pela Lei das PPP (Lei nº 11.079, de 2004), quando se trata de parceria público-privada. A Lei de Concessões, complementada pela Lei nº 9.074, de 1995, estabelece uma forma de delegação em que o parceiro privado se responsabiliza pelo financiamento e pelos riscos. No tocante à parceria público-pública, a legislação definiu, por meio da Lei dos Consórcios (Lei nº 11.107, de 2005), os contratos de programa como instrumento prático da cooperação. O contrato de programa pode ser utilizado tanto no caso de consórcios quanto nas formas já empregadas de prestação de serviços por entes federados diferentes do titular. As companhias estaduais de saneamento básico, por exemplo, podem ter sua relação com os municípios disciplinada por meio de contrato de programa. A Lei das PPP orientou-se principalmente para projetos com retorno social razoável, mas com baixo retorno de mercado. As PPPs surgidas no setor de saneamento estão associadas principalmente a companhias estaduais, que contratam parceiros privados para a expansão e operação de sua infraestrutura. Os contratos de PPPs envolvem a participação do Governo no financiamento do projeto e nos riscos, em geral conjugando obras físicas e prestação de serviços. Nesse caso, na relação contratual entre prestadores privados, titulares e operadores públicos, o parceiro privado é responsável pela prestação direta do serviço, ao concessionário ou

diretamente à população, bem como pelo financiamento e pelos riscos.

Apesar da atribuição conferida pela lei aos municípios para o planejamento e a organização dos serviços de saneamento (incluída a escolha da modalidade de prestação e da entidade responsável pela regulação), diversos municípios renunciam a essa responsabilidade. Nos casos em que essa renúncia se observa pela incapacidade do poder local (e não pela sua eventual opção deliberada e conveniente), o setor privado pode ser acionado para apresentar soluções integrais no âmbito da cadeia de valor dos serviços, definindo um plano de saneamento a ser submetido à apreciação e à aprovação do Legislativo e do Executivo local, contemplando investimentos e a gestão dos sistemas. Em particular, com a obrigatoriedade legal de elaborar planos de saneamento básico, muitas prefeituras viram-se tolhidas pela carência de recursos e de know-how local para realizar os estudos de viabilidade, de alta complexidade. Para suprir esta lacuna, a legislação prevê o mecanismo de Procedimento de Manifestação de Interesse - PMI, facultando às empresas privadas assessorar os governos municipais nesta tarefa. O procedimento se aplica a concessões de qualquer setor. Para assegurar a isonomia e transparência do processo, a decisão da Prefeitura de aceitar um PMI obedece a vários requisitos legais, como a comunicação pública do fato, a não-exclusividade de participação e a independência para definir o resultado de concorrências. A partir do aceite da prefeitura à realização do estudo, as empresas levantam as condições e as necessidades da infraestrutura de água e esgoto da cidade. A autoridade municipal é suprida com informações sobre questões técnicas, ambientais, econômicas e legais referentes ao setor. O estudo também informa as opções disponíveis para financiar e implementar os serviços e sugere as mais adequadas às condições locais. Após a aprovação dos estudos, o município deve estruturar as condições necessárias para promover a concessão dos serviços, como criar a legislação específica, preparar os editais e organizar a licitação, aberta para todas as empresas. A companhia autora do estudo disputa em condições de igualdade a concessão. No

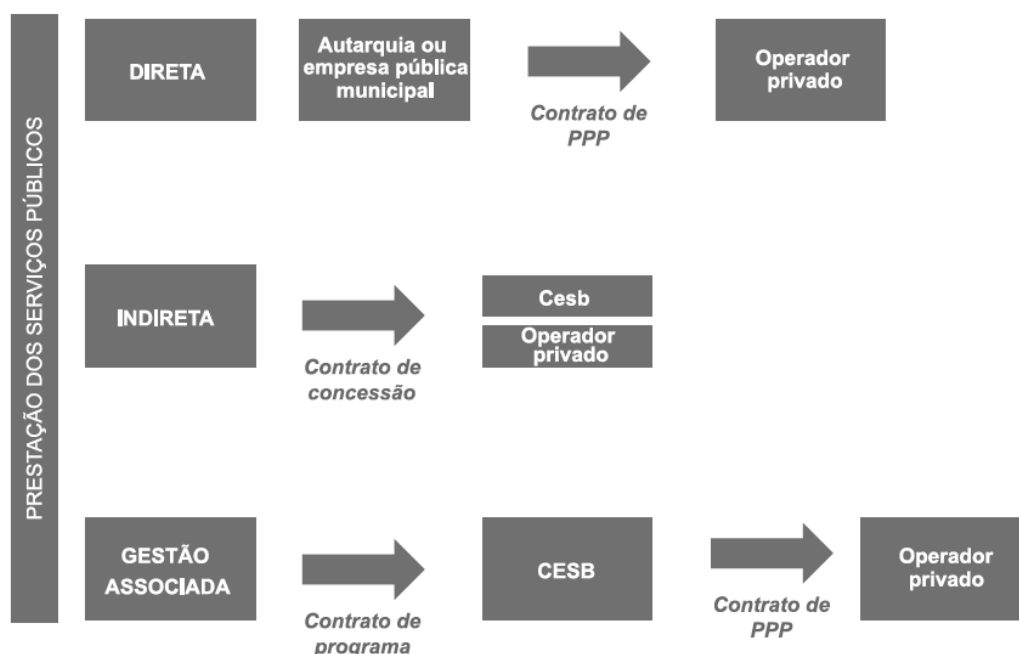
total, este processo, da fase de estudo até a conclusão da concorrência, pode chegar a dois anos.

Atualmente, observam-se no país mais de cinco mil concessões no setor de saneamento, podendo, ainda, a concessão ser dividida em duas: água e esgoto. O abastecimento de água e a coleta de esgoto vêm sendo providos no Brasil por múltiplas formas de estruturas organizacionais, que diferem entre si com relação às naturezas jurídico-administrativas e abrangência de atuação. Considerando tais aspectos, o quadro atual de prestadores dos serviços possibilita a identificação de quatro grupos de agentes: público regional, público local, privado local e privado regional. O primeiro grupo é formado pelas companhias estaduais de saneamento básico (CESBs), existentes na maioria dos estados, controladas pelos governos estaduais e responsáveis pela provisão dos serviços em vários municípios dos respectivos estados. O segundo grupo é composto por prestadores controlados pelos governos municipais e responsáveis pela provisão em um município (ou em pequenos consórcios). O terceiro grupo, denominado de *privado local* (ou privatização local), corresponde aos municípios que concederam os serviços isoladamente ou em pequenos consórcios. O quarto grupo, denominado de *privado regional* (ou privatização regional) corresponde a conjuntos de municípios que concederam os serviços a uma companhia com controle privado. O prestador privado regional pode ser considerado como uma forma mais centralizada de provisão que atende a vários municípios, o que geraria ganhos de escala.

Refletindo essa variedade de modelos, três formas básicas de prestação de ser-

viços de saneamento podem ser consideradas: 1) diretamente pelo Município, por meio de um departamento, uma autarquia ou uma empresa municipal; 2) por delegação, plena ou parcial, a um operador privado por meio de contrato de concessão ou de PPP patrocinada; 3) por gestão associada com o Estado, por meio de consórcio ou convênio público e contrato de programa com uma empresa estadual. Definem-se, assim, diferentes modelos de negócio para o setor de saneamento, ilustrados pela **Figura 18**. Na Modalidade Direta, o município opera como titular do serviço, tendo a opção de prestar, ele mesmo, os serviços de saneamento básico, o que pode ser feito por intermédio de uma autarquia ou de uma empresa pública municipal. Neste caso, o município pode fazer uso de um operador privado para alavancar os investimentos, geralmente mediante um contrato de parceria público-privada (PPP). Na Modalidade Indireta, o titular concede, por meio de um contrato de concessão, a prestação do serviço para uma Cesb (Companhia Estadual de Saneamento) ou para a iniciativa privada. Essa concessão pode ser plena (água e esgoto) ou de apenas um dos serviços. A modalidade Gestão Associada pode ser desenvolvida de duas maneiras distintas, sendo sempre da Cesb a responsabilidade pela prestação do serviço. Na primeira delas, o estado e o município estabelecem entre si um convênio de cooperação para, em seguida, assinarem um contrato de programa com uma Cesb. Na segunda opção, há o estabelecimento de um consórcio público entre estado e município (ou vários municípios), seguido da assinatura de contratos de programa e convênio de cooperação entre esse consórcio e uma Cesb.

Figura18 - Modelos de negócio vigentes no setor de saneamento



Fonte: Albuquerque (2011)

A participação da iniciativa privada não se restringe à modalidade indireta por meio de contratos de concessão. Isso porque, mesmo quando o serviço é prestado pelo município ou CESB, há a possibilidade de um operador privado estar incluído direta ou indiretamente na prestação do serviço, e a assinatura de um contrato de PPP é a forma mais comum de viabilizar essa parceria. Nesse caso, o empreendimento é projetado, construído e operado pelo setor privado, que disponibiliza os seus serviços ao parceiro público, mediante concessão da operação por longo prazo, fazendo jus a uma remuneração periódica, prefixada e condicionada a seu desempenho. As PPPs firmadas podem ser patrocinadas ou administrativas. Na primeira, o operador privado é remunerado mediante a tarifa cobrada dos usuários e ainda recebe uma contraprestação pecu-

niária do ente público ao parceiro privado; na segunda, a remuneração advém integralmente de repasses do poder público. A participação privada no setor de saneamento pode ocorrer também por meio de outros arranjos, tais como contratos de build, *operate and transfer* (BOT), arrendamento e locação de ativos. Na modalidade de "locação de ativos", o parceiro privado constrói a infraestrutura, fazendo jus a um pagamento semelhante a um aluguel, realizado após a obra. De modo a captar essas possibilidades, a **Figura 19** apresenta diferentes possibilidades em termos dos modelos de prestação de serviços de saneamento, os quais são diferenciados em termos da modalidade (obra pública, PPPs Administrativa ou Patrocinada e Concessão Tradicional), da participação dos recursos públicos, do tipo de investimento e das formas de operação e remuneração.

Figura 19 - Modelos de prestação de serviços de saneamento

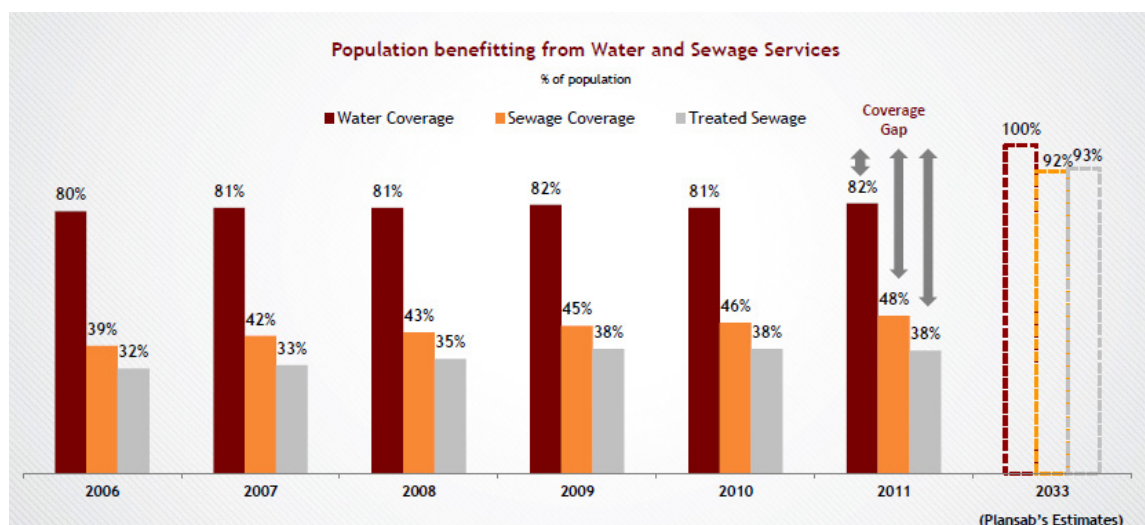
Modalidade	Participação de Recursos Públicos	Investimento	Operação / Remuneração		
Obra Pública (licitação empreitada global)	100%	Público	Operação Pública (Autarquia, Empresa Pública ou CESB), desvinculada da construção.		
PPP Administrativa	100%	Privado	Operação: Privado	Remuneração: Receita Tarifária: - Contrapartida Pública: 100%	
PPP Patrocinada	Parcial	Privado	Operação: Privado	Remuneração: Receita Tarifária: Parcial Contrapartida Pública: Parcial	
Concessão Tradicional	0%	Privado	Operação: Privado	Remuneração: Receita Tarifária: 100% Contrapartida Pública: -	

Fonte: Assalie (2013)

O quadro geral do saneamento básico ainda é muito deficiente no Brasil e apesar do abastecimento de água atingir patamares elevados, com a universalização desse serviço em muitos municípios, ainda identificam-se sérios problemas, em especial no que diz respeito aos serviços de esgotamento sanitário. Esse quadro pode ser percebido a partir da pesquisa periódica do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), criado pelo governo federal em 1996 como parte do Programa de Modernização do Setor Saneamento e vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades. A pesquisa do SNIS engloba 4.627 cidades atendidas com os serviços de água e 1.468 com serviços de esgoto, o que corresponde a 83,1% e 26,4%, respectivamente, do total dos municípios brasileiros. A **Figura 20** apresenta uma evolução da população beneficiada com serviços de água, esgoto e tratamento, confrontando a situação atual com as metas do PLANSAB. Nas cidades, o país caminha para a universalização dos serviços de abastecimento de água, com atendimento de 94,7% da população. No que diz respeito à coleta de esgotos, o quadro é precário

mesmo na área urbana, pois apenas metade (50,6%) da população é atendida. É importante notar ainda que apenas 34,6% do volume de esgoto coletado recebe tratamento. Deve-se também levar em consideração que os municípios não incluídos (que não deram informações ao SNIS) tendem a ser aqueles em pior situação; assim, se os indicadores de acesso aos serviços contemplassem esses municípios, os números mostrariam um déficit em infraestrutura de saneamento ainda maior, com o acesso aos serviços de abastecimento de água caindo para 77,4% da população e o acesso aos serviços de esgotamento sanitário, para 39,6%. Com base nessa hipótese, o déficit em saneamento pode ser estimado em aproximadamente 114 milhões de habitantes no caso do esgotamento sanitário e 43 milhões no abastecimento de água. Enquanto na Região Sudeste, em 2010, 77% do esgoto da população urbana era coletado e, desse total 41% era tratado, esses índices registraram, respectivamente, 8% e 22% na Região Norte e 49% e 33% no Sul. Na Região Sudeste, o abastecimento de água é praticamente universalizado, frente a 72% na Região Norte do país e 87% no Nordeste.

Figura 20 - Evolução da população beneficiada com serviços de água, esgoto e tratamento e Meta do PLANSAB para 2033



Fonte: SNIS, IBGE, AEGEA, PLANSAB in: AEGEA (2013)

Apenas 30% das cidades brasileiras apresentavam estudos adequados para receber aportes públicos no segmento de saneamento básico, em janeiro de 2014. Além disso, dos 5.570 mil municípios brasileiros apenas 609 encontravam-se aptos para realizar um tratamento de resíduos atendendo às normativas da legislação – conforme dados do Ministério das Cidades e da Associação Brasileira de Agências de Regulação (Abar). Segundo informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referentes a 2011, entre 2010 e 2011, a água tratada nas 100 maiores cidades do País cresceu 0,9 pontos percentuais, chegando a 92,2%. O número é superior à média nacional, de 82,4%. Já o atendimento em coleta de esgoto, nas 100 maiores cidades, chegou a 61,5% da população, contra média de 48,1% no País. Quase metade das cidades [47%], no entanto, tem índices abaixo de 60%, o que torna muito difícil alcançarem a universalização até 2030, a se manter este

ritmo de crescimento. Com relação ao tratamento de esgoto, o volume subiu 2,2 p.p., chegando a 38,5% nas 100 maiores cidades, enquanto a média brasileira soma 37,5%. Aproximadamente 40% da população das grandes cidades não têm coleta de esgoto, e só 1/3 desse esgoto é tratado. A cobertura dos serviços de saneamento pode também ser avaliada em termos de domicílios, a partir de informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), apresentadas nas **Tabelas 7 e 8**. Segundo a PNAD, 92,7% dos domicílios permanentes estavam conectados à rede geral de abastecimento de água em 2011. Cerca de 61,3% dos domicílios estavam conectados à rede coletora de esgotos. Outros 22,4% dos domicílios dispunham de fossa séptica ligada à rede coletora. No entanto, 16,3% dos domicílios não utilizam nem rede geral nem dispõem de fossa séptica adequada. Esses domicílios, cujo contingente vem crescendo, se desfazem de seu esgoto de maneira inadequada.

Tabela 7 - Distribuição percentual de moradores em domicílios particulares permanentes por tipo de abastecimento de água – 2007, 2009 e 2011

	Rede geral			Poço ou nascente			Outro tipo		
	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011
Brasil	92,6	93,1	92,7	6,4	6,1	6,5	1,0	0,8	0,8
Rondônia	51,5	49,2	52,0	47,1	49,6	47,2	1,4	1,2	0,8
Acre	68,3	64,5	60,4	28,9	32,2	36,5	2,8	3,3	3,1
Amazonas	80,8	81,1	80,4	14,5	14,7	18,5	4,7	4,2	1,1
Roraima	97,1	98,5	98,7	2,4	1,5	1,0	0,5	-	0,2
Pará	58,0	59,9	58,1	39,7	38,2	39,3	2,3	1,9	2,6
Amapá	67,8	70,2	58,0	30,2	29,5	40,2	2,0	0,3	1,8
Tocantins	93,2	95,7	96,1	6,3	4,0	3,7	0,5	0,3	0,2
Maranhão	81,2	82,9	82,3	15,6	14,0	14,2	3,2	3,2	3,5
Piauí	91,3	92,8	98,1	5,1	4,1	0,8	3,5	3,1	1,0
Ceará	90,2	91,4	92,5	7,2	7,1	6,6	2,7	1,5	0,8
Rio Grande do Norte	96,8	96,8	97,4	0,7	0,5	1,1	2,5	2,7	1,5
Paraíba	94,1	96,9	94,9	4,1	1,0	2,7	1,8	2,1	2,4
Pernambuco	90,5	91,1	92,0	5,7	6,3	5,1	3,8	2,6	3,0
Alagoas	85,5	81,8	83,8	10,2	14,8	14,1	4,3	3,4	2,0
Sergipe	95,2	95,1	97,5	3,4	3,9	1,4	1,4	1,0	1,2
Bahia	95,9	96,0	95,1	2,6	2,7	3,5	1,5	1,3	1,4
Minas Gerais	98,3	98,5	97,3	1,6	1,4	2,6	0,2	0,1	0,1
Espírito Santo	98,2	99,2	97,7	1,6	0,8	2,0	4,2	-	0,3
Rio de Janeiro	88,0	89,5	87,3	11,4	10,0	11,7	0,5	0,5	1,0
São Paulo	99,2	99,3	98,1	0,6	0,6	1,7	0,2	0,1	0,3
Paraná	97,8	98,1	98,4	2,1	1,8	1,5	0,2	0,1	-
Santa Catarina	92,6	91,7	94,2	7,3	7,7	5,5	0,1	0,5	0,2
Rio Grande do Sul	94,5	94,5	94,7	5,2	5,4	4,9	0,3	0,2	0,3
Mato Grosso do Sul	91,6	92,9	94,4	8,3	6,6	5,5	0,2	0,5	0,1
Mato Grosso	88,0	89,8	94,0	11,4	9,9	6,0	0,6	0,3	-
Goiás	88,6	89,0	89,3	11,2	10,9	10,4	0,2	0,1	0,3
Distrito Federal	95,8	97,8	98,5	4,2	2,0	1,5	0,1	0,2	-

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD – IBGE

Tabela 8 - Distribuição percentual de moradores em domicílios particulares permanentes por tipo de esgoto 2007, 2009 e 2011

	Rede coletora			Fossa séptica			Fossa rudimentar			Vala			Direto para rio, lago ou mar			Outro tipo			Não tinham		
	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011
Brasil	57,4	58,8	61,3	23,6	20,2	22,4	14,1	16,5	12,6	1,3	1,1	1,1	1,9	1,9	1,6	0,1	0,1	0,1	1,6	1,1	1,0
Rondônia	4,5	5,2	3,3	28,3	28,3	80,4	63,5	63,0	13,6	0,7	0,9	0,3	0,6	0,8	0,5	0,8	0,3	-	1,6	1,4	1,9
Acre	20,4	26,6	24,2	47,6	37,7	29,2	11,3	13,5	28,4	11,3	14,5	9,0	3,9	2,8	4,2	-	0,4	0,1	5,5	3,8	4,8
Amazonas	27,8	21,3	31,9	51,9	47,1	40,4	8,5	18,9	17,6	3,0	4,2	2,0	5,7	6,5	4,4	0,4	0,1	0,3	2,6	1,7	3,4
Roraima	14,1	15,6	14,1	73,4	79,8	83,3	9,9	2,7	1,0	0,5	0,8	0,2	0,5	0,1	0,4	-	-	-	1,6	1,1	1,1
Pará	4,9	2,7	11,1	61,0	66,0	53,6	26,8	24,1	28,7	2,1	1,9	1,0	0,6	0,6	0,5	0,1	0,2	0,1	4,5	4,4	5,0
Amapá	2,7	1,1	5,0	55,4	59,1	56,4	27,0	29,3	14,6	2,6	0,5	2,7	9,3	8,9	15,0	-	-	-	2,9	1,0	6,3
Tocantins	15,2	16,2	20,1	22,0	19,8	26,7	58,9	60,8	50,2	0,8	0,4	0,8	0,1	0,1	-	-	0,5	0,1	3,1	2,0	2,2
Maranhão	15,0	13,2	24,7	53,5	58,7	42,5	11,2	18,0	19,0	1,5	1,2	2,2	0,5	0,4	0,7	-	-	0,1	18,4	8,4	10,7
Piauí	7,5	6,3	5,5	75,3	71,9	83,1	7,8	13,9	6,2	0,3	0,3	0,5	-	0,2	0,3	0,1	-	-	9,0	7,5	4,3
Ceará	33,1	38,6	38,2	26,6	16,2	29,7	35,4	40,3	29,8	0,8	1,2	0,6	0,8	1,0	0,6	0,1	0,2	0,1	3,2	2,4	1,1
R. Gr. Norte	20,2	18,6	19,6	46,6	35,2	63,0	30,5	43,4	15,7	0,7	1,3	1,2	0,8	0,7	0,1	0,1	-	-	1,1	0,8	0,4
Paraíba	49,3	49,5	58,9	18,0	17,6	15,9	26,5	27,7	22,7	2,1	2,2	1,4	1,9	1,5	0,4	0,2	0,1	-	2,0	1,4	0,7
Pernambuco	47,1	47,8	57,2	17,8	3,7	19,3	25,4	39,0	16,0	3,3	3,5	2,4	4,1	4,5	4,0	0,3	0,1	-	2,0	1,2	1,0
Alagoas	7,7	11,2	26,3	27,6	30,7	30,6	55,2	49,0	34,1	5,4	4,1	4,8	0,6	1,4	2,8	0,4	0,1	0,3	3,1	1,7	1,2
Sergipe	34,5	49,8	46,0	49,5	40,4	34,6	11,1	8,1	16,8	1,6	0,7	0,5	1,7	0,3	1,6	0,1	0,1	-	1,5	0,5	0,4
Bahia	58,7	58,8	59,0	20,1	15,0	13,8	15,2	21,8	23,1	1,5	1,2	1,6	1,4	1,0	1,0	0,1	0,1	-	3,0	2,1	1,4
Minas Gerais	87,3	89,0	87,5	4,1	0,6	2,9	6,0	7,3	6,4	0,3	0,2	0,1	1,7	2,2	2,6	0,1	-	0,1	0,5	0,4	0,4
Espírito Santo	66,0	70,4	83,4	21,5	13,3	7,2	4,4	9,0	5,2	3,9	2,1	2,4	3,4	4,5	1,1	0,2	0,1	0,2	0,6	0,5	0,4
Rio de Janeiro	69,1	73,4	70,3	22,8	16,0	21,2	2,6	4,9	1,5	2,2	2,1	3,6	2,9	3,3	2,9	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3
São Paulo	88,7	91,0	92,6	6,4	4,0	4,2	1,6	1,6	1,2	0,5	0,3	0,2	2,6	2,5	1,6	-	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1
Paraná	59,3	63,8	60,2	18,0	18,1	21,3	20,0	16,4	17,3	1,0	0,4	0,3	1,3	0,8	0,4	-	0,1	-	0,4	0,3	0,5
Santa Catarina	24,6	28,6	25,7	68,0	60,9	67,8	4,1	7,8	5,7	1,6	0,5	0,4	1,2	1,8	0,2	0,2	0,1	-	0,4	0,2	0,2
R. Gr. do Sul	18,1	21,2	29,5	68,2	67,7	62,1	10,4	8,3	5,9	1,3	1,3	1,1	1,2	0,6	0,7	0,7	-	0,1	0,1	0,9	0,6
Mato Gr. Sul	17,6	20,4	32,6	15,9	6,7	10,7	65,9	72,5	56,3	0,2	0,1	0,1	-	0,1	-	-	-	-	0,4	0,1	0,3
Mato Grosso	12,3	13,1	23,4	20,4	21,2	17,8	64,3	64,1	58,4	0,3	0,4	-	0,2	-	0,1	-	-	-	2,5	0,8	0,3
Goiás	37,8	39,1	42,2	10,9	5,6	23,4	49,8	54,2	34,0	0,1	0,1	0,1	0,8	0,3	-	-	-	-	0,6	0,6	0,4
Distrito Federal	83,9	89,4	88,9	11,6	10,1	8,5	4,3	0,4	2,2	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	0,1	0,1	0,4

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD – IBGE

Em 2011, as 100 maiores cidades do país geraram mais de 5,1 bilhões de m³ de esgoto. Desses, mais de 3,2 bilhões de m³ não receberam tratamento. Apesar do cenário preocupante, o houve avanços na última década, principalmente no acesso à água potável. Neste sentido, é possível considerar informações do Ranking da qualidade dos serviços, elaborado pelo Instituto Trata Brasil a partir de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, do Ministério das Cidades para os 100 maiores municípios do país. Esse ranking fornece anualmente os números de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, perdas de água, investimentos e outros; a partir de

informações disponibilizadas pelas próprias empresas ou pelos municípios operantes. Vale ressaltar que o Ministério das Cidades divulga números com dois anos de defasagem, ou seja, o Ranking do Instituto Trata Brasil de 2013 está baseado em dados de 2011. A lista apresentada na **Tabela 9** demonstra que São Paulo, Minas Gerais e Paraná são os estados que têm números expressivos de municípios, mais especificamente 18 entre as 20 melhores cidades no ranking. Em contrapartida, as regiões Norte e Nordeste, no geral, têm os piores índices, principalmente o estado do Pará, que contém seus três grandes municípios (Belém, Santarém e Ananindeua) nas cinco últimas posições,

além de Amapá, Pernambuco e Maranhão. Apesar de estar no Sudeste, o estado do Rio de Janeiro também possui algumas cidades da Baixada Fluminense entre as piores do país. Além disso,

observa-se que mesmo em algumas capitais, como Macapá, Belém, São Luís, Teresina, Natal, entre outras, os serviços de coleta e tratamento de esgoto ainda são muito precários.

Tabela 9 - Ranking do Saneamento 2011 – 100 Maiores Municípios

Rank	2010	Município	UF	População Total (IBGE)	Operador
1	4	Uberlândia	MG	611.904	MUNICÍPIO
2	5	Jundiaí	SP	373.713	MUNICÍPIO / PRIVADO
3	2	Maringá	PR	362.329	SANEPAR
4	7	Limeira	SP	278.093	PRIVADO
5	6	Sorocaba	SP	593.776	MUNICÍPIO
6	3	Franca	SP	321.012	SABESP
7	21	São José dos Campos	SP	636.876	SABESP
8	1	Santos	SP	419.509	SABESP
9	13	Ribeirão Preto	SP	612.340	MUNICÍPIO / PRIVADO
10	12	Curitiba	PR	1.764.541	SANEPAR
11	10	Londrina	PR	511.279	SANEPAR
12	9	Niterói	RJ	489.720	PRIVADO
13	8	Uberaba	MG	299.361	MUNICÍPIO
14	14	Montes Claros	MG	366.135	COPASA
15	11	Brasília	DF	2.609.998	CAESB
16	19	Taubaté	SP	281.336	SABESP
17	38	Suzano	SP	265.074	SABESP
18	15	Ponta Grossa	PR	314.518	SANEPAR
19	16	Belo Horizonte	MG	2.385.640	COPASA
20	22	Praia Grande	SP	267.307	SABESP
21	17	Contagem	MG	608.715	COPASA
22	23	Piracicaba	SP	367.290	MUNICÍPIO
23	18	São Paulo	SP	11.316.119	SABESP
24	20	São José do Rio Preto	SP	412.076	MUNICÍPIO
25	29	Volta Redonda	RJ	259.012	MUNICÍPIO
26	25	Santo André	SP	678.486	MUNICÍPIO
27	39	Petrópolis	RJ	296.565	PRIVADO
28	27	Campinas	SP	1.090.386	MUNICÍPIO
29	40	Betim	MG	383.571	COPASA
30	31	Vitória	ES	330.526	CESAN
31	34	Foz do Iguaçu	PR	255.900	SANEPAR
32	26	Goiânia	GO	1.318.149	SANEAGO
33	42	Florianópolis	SC	427.298	CASAN
34	32	Salvador	BA	2.693.606	EMBASA
35	30	Diadema	SP	388.576	MUNICÍPIO
36	7	Vitória da Conquista	BA	310.129	EMBASA
37	28	Juiz de Fora	MG	520.811	MUNICÍPIO
38	49	Porto Alegre	RS	1.413.094	MUNICÍPIO

39	48	São Bernardo do Campo	SP	770.253	SABESP
40	60	Governador Valadares	MG	264.960	MUNICÍPIO
41	35	São Vicente	SP	334.663	SABESP
42	54	Bauru	SP	346.077	MUNICÍPIO
43	41	Fortaleza	CE	2.476.589	CAGECE
44	36	Guarujá	SP	292.744	SABESP
45	43	Cascavel	PR	289.340	SANEPAR
46	50	Ribeirão das Neves	MG	299.729	COPASA
47	24	Campina Grande	PB	387.644	CAGEPA
48	44	Caxias do Sul	RS	441.332	MUNICÍPIO
49	51	Serra	ES	416.029	CESAN
50	66	Campos dos Goytacazes	RJ	468.087	PRIVADO
51	59	Pelotas	RS	328.865	MUNICÍPIO
52	64	João Pessoa	PB	733.155	CAGEPA
53	33	Campo Grande	MS	796.252	PRIVADO
54	57	São José dos Pinhais	PR	268.808	SANEPAR
55	45	Guarulhos	SP	1.233.436	MUNICÍPIO
56	52	Anápolis	GO	338.545	SANEAGO
57	37	Rio de Janeiro	RJ	6.355.949	CEDAE
58	63	Mogi das Cruzes	SP	392.196	MUNICÍPIO
59	53	Carapicuíba	SP	371.502	SABESP
60	55	Osasco	SP	667.826	SABESP
61	61	Santa Maria	RS	262.369	CORSAN
62	46	Mauá	SP	421.184	MUNICÍPIO / PRIVADO
63	72	Feira de Santana	BA	562.466	EMBASA
64	67	Petrolina	PE	299.752	COMPESA
65	90	Boa Vista	RR	290.741	CAER 97,
66	80	Itaquaquecetuba	SP	325.518	SABESP
67	62	Vila Velha	ES	419.854	CESAN
68	56	Aracaju	SE	579.563	DESO
69	68	Recife	PE	1.546.516	COMPESA
70	58	Caruaru	PE	319.580	COMPESA
71	70	Mossoró	RN	263.344	CAERN
72	82	Manaus	AM	1.832.424	PRIVADO
73	94	Blumenau	SC	312.635	MUNICÍPIO
74	83	Paulista	PE	303.401	COMPESA
75	78	Natal	RN	810.780	CAERN
76	89	Juazeiro do Norte	CE	252.841	CAGECE
77	65	Caucaia	CE	330.855	CAGECE
78	77	Belford Roxo	RJ	472.008	CEDAE = água / MUNICÍPIO = esgoto
79	85	Maceió	AL	943.110	CASAL
80	84	Cuiabá	MT	556.299	MUNICÍPIO
81	92	Gravataí	RS	257.428	CORSAN
82	76	Cariacica	ES	350.615	CESAN
83	91	Rio Branco	AC	342.299	MUNICÍPIO
84	88	Olinda	PE	378.538	COMPESA
85	81	Joinville	SC	520.905	MUNICÍPIO
86	75	São Gonçalo	RJ	1.008.065	CEDAE
87	73	São João de Meriti	RJ	459.379	CEDAE = água / MUNICÍPIO = esgoto

88	71	Nova Iguaçu	RJ	799.047	CEDAE = água / MUNICÍPIO = esgoto
89	74	Canoas	RS	325.189	CORSAN
90	93	Várzea Grande	MT	255.449	MUNICÍPIO
91	79	Aparecida de Goiânia	GO	465.093	SANEAGO
92	86	Teresina	PI	822.364	AGESPISA
93	87	São Luís	MA	1.027.430	CAEMA
94	69	Duque de Caxias	RJ	861.158	CEDAE = água / MUNICÍPIO = esgoto
95	99	Porto Velho	RO	435.732	CAERD
96	95	Belém	PA	1.402.056	COSANPA / MUNICÍPIO
97	98	Jaboatão dos Guararapes	PE	649.788	COMPESA
98	100	Macapá	AP	407.023	CAESA
99	96	Santarém	PA	297.040	COSANPA
100	97	Ananindeua	PA	477.999	COSANPA

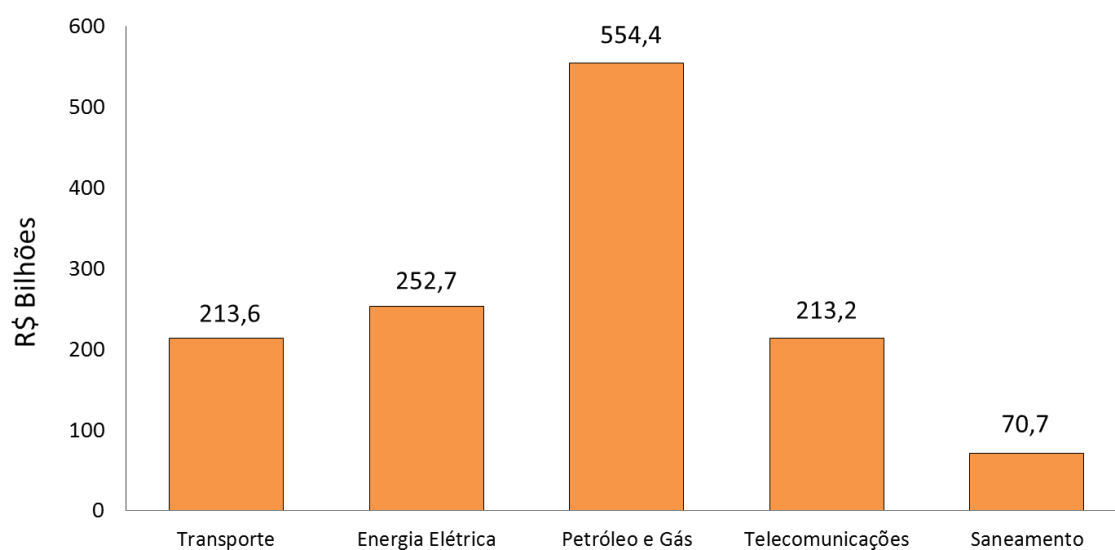
Fonte: GO Associados (2013)

As redes de saneamento têm grande importância para a saúde da população, especialmente para os indivíduos mais pobres, cujas condições de vida são dramaticamente afetadas pela qualidade dos serviços de água e esgoto. O setor realiza atualmente no Brasil investimentos anuais de cerca de R\$ 5 bilhões, consumindo R\$ 2,6 bilhões em energia e gastando aproximadamente R\$ 600 milhões no uso de produtos químicos. Aos preços de 2008, os investimentos para melhoria e expansão da rede de abastecimento de água passaram de R\$ 1,3 bilhão em 2003 para R\$ 2,2 bilhões em 2008, representando um aumento de 12% ao ano. Na rede de esgotamento sanitário, o ritmo de expansão de recursos foi menor – os investimentos eram de R\$ 1,8 bilhão em 2003 e cresceram a 7,5% ao ano, atingindo R\$ 2,6 bilhões em 2008.

No caso brasileiro, a atratividade dos mercados de serviços de saneamento tende a ser reforçada em função da necessidade de acelerar investimentos em infraestrutura para paulatinamente reduzir o *gap* existente na cobertura e na qualidade desses serviços. Segundo informações da ABDIB, de um total de in-

vestimentos em infraestrutura de aproximadamente R\$ 1.305 bilhões realizados no Brasil entre 2003 e 2012, aproximadamente R\$ 70,7 bilhões, equivalentes a 5,1% daquele total, foram direcionados para a área de saneamento (ver **Figura 21**). Desse total, 93,9% foi realizado por agentes públicos e 6,3% por agentes privados, conforme ilustrado pela **Figura 22**. Informações levantadas pelo BNDES (2013), apresentadas na **Figura 23** apontam para uma intensificação dos investimentos públicos em saneamento (água e esgoto) a partir de 2007, com esses investimentos elevando-se de R\$ 5.053 milhões em 2007 para R\$ 9.500 milhões em 2010. Além disso, segundo a ABDIB, do total de R\$ 1.226 bilhões de investimentos em infraestrutura estimados para o período 2013-2017, aproximadamente R\$ 65,1 bilhões (aproximadamente 5,3% daquele total) estariam direcionados para a área de saneamento (ver **Figura 24**). Cabe ressaltar que, segundo essas informações, os investimentos anuais em saneamento evoluíram de uma média anual de aproximadamente R\$ 7 bilhões entre 2003-2012, para algo em torno de R\$ 13 bilhões entre 2013-2017.

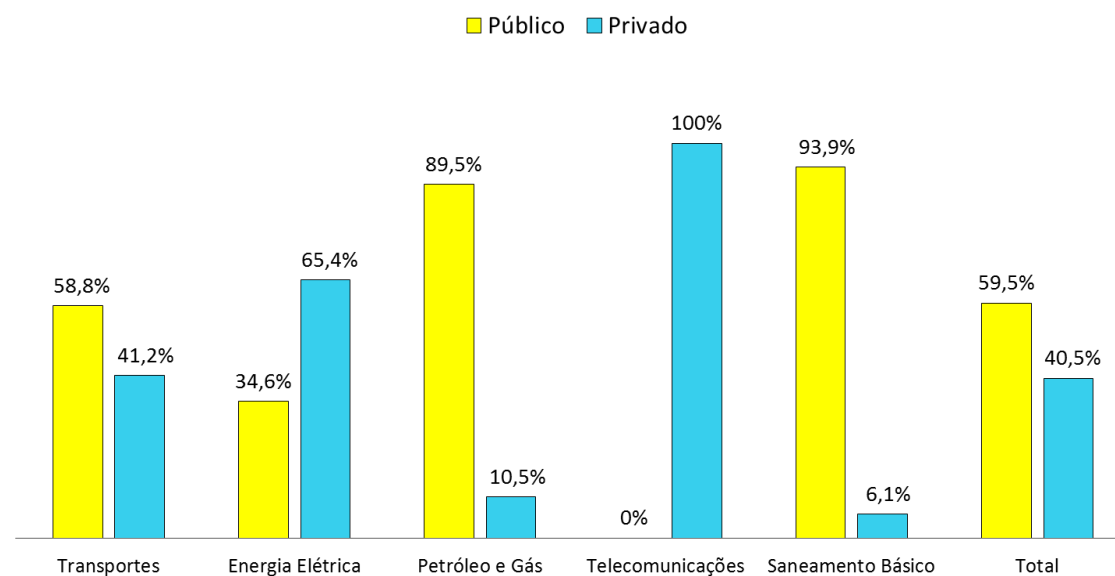
Figura 21 - Investimentos em Infraestrutura acumulado no período 2003-2012



Obs.: Preços 2012

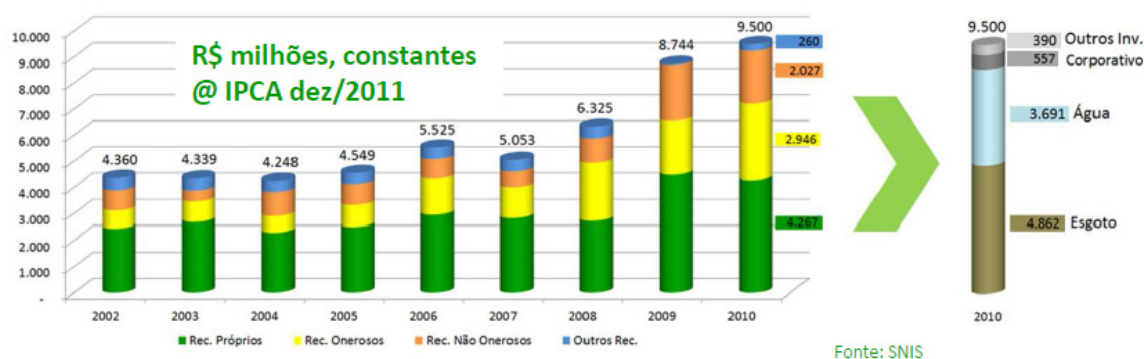
Fonte: Tavares (2013) – Adaptado por ABDI

Figura 22 - Investimento público e privado na Infraestrutura 2003-2012 – preços de 2012 – Investimento público exclui estatais



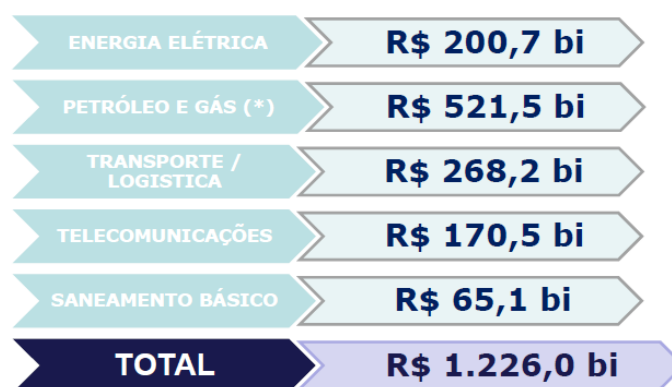
Fonte: Tavares (2013) – Adaptado por ABDI

Figura 23 - Evolução e destino dos investimentos públicos em saneamento 2002-2010



Fonte: Assalie (2013)

Figura 24 - Perspectiva de Investimento em Infraestrutura – Período 2013-2017



Fonte: Tavares (2013)

A atratividade do mercado brasileiro é evidenciada também pela evolução de projetos de infraestrutura nas áreas de água e esgoto que contam com o apoio do banco Mundial. A **Figura 25** apresenta a evolução de projetos de infraestrutura com participação privada nas áreas de água e esgoto entre 1990-2012 que tinham o apoio do Banco Mundial, levantados pelo *Private Participation in Infrastructure Research Group*, vinculado à *Infrastructure Policy Unit* daquela instituição, podendo-se verificar o peso elevado da América Latina na carteira daqueles projetos. A **Figura 26** apresenta o total de projetos com parti-

ciação privada nas áreas de água e esgoto em carteira em 2011 e os investimentos associados, destacando-se o peso do Brasil, com o maior número de projetos, 20 no total, e maior volume de investimentos, próximos de US\$ 9 bilhões. Em 2012, foram contratados 11 projetos no Brasil, perfazendo um total de investimentos da ordem de US\$ 2,6 bilhões, com destaque para os projetos da concessão Águas do Mirante e de tratamento de esgotos na zona oeste do Rio de Janeiro, como aqueles com maior valor (US\$ 1,5 bilhões e US\$ 1,4 bilhões, respectivamente), conforme ilustrado pela **Tabela 10**.

Figura 25 - Evolução da distribuição por região de projetos de infraestrutura com participação privada nas áreas de água e esgoto e apoio do Banco Mundial – 1990-2012

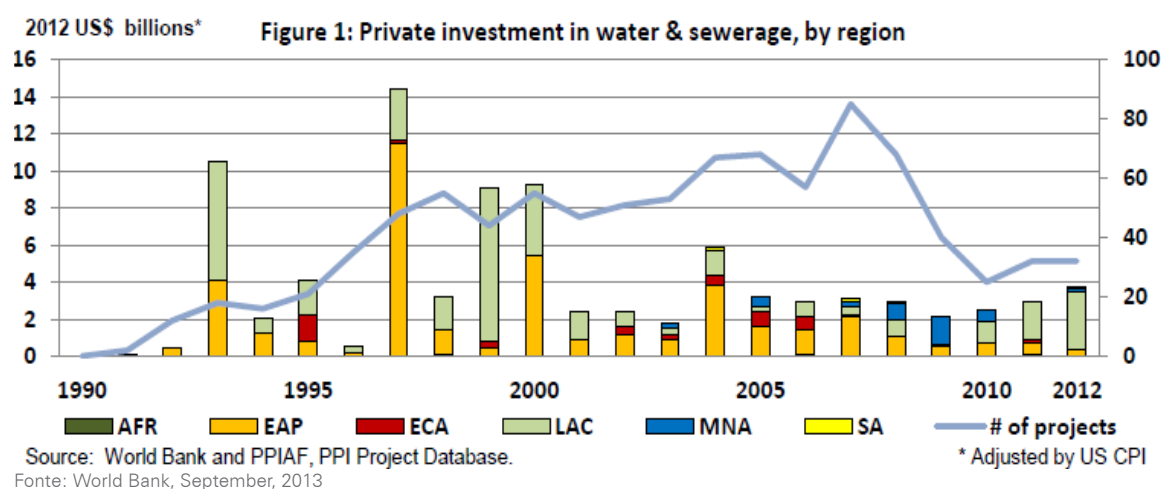


Figura 26 - Total de projetos em carteira em 2011 com participação privada nas áreas de água e esgoto apoiados pelo Banco Mundial e investimentos associados por país ou região

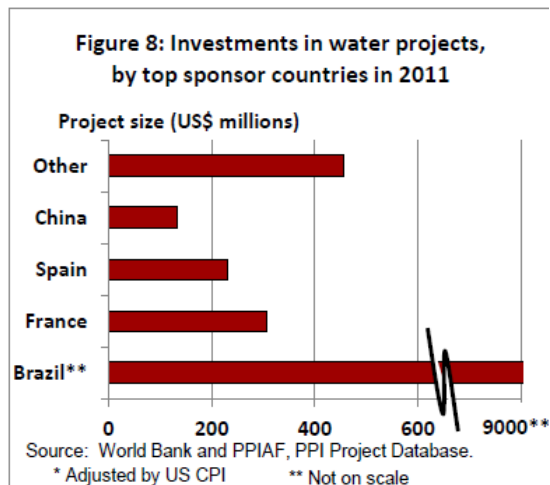
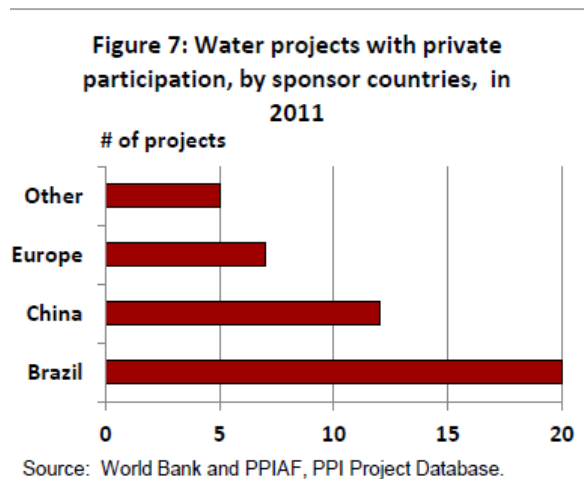


Tabela 10 - Projetos com participação privada nas áreas de água e esgoto apoiados pelo Banco Mundial contratados no Brasil em 2012

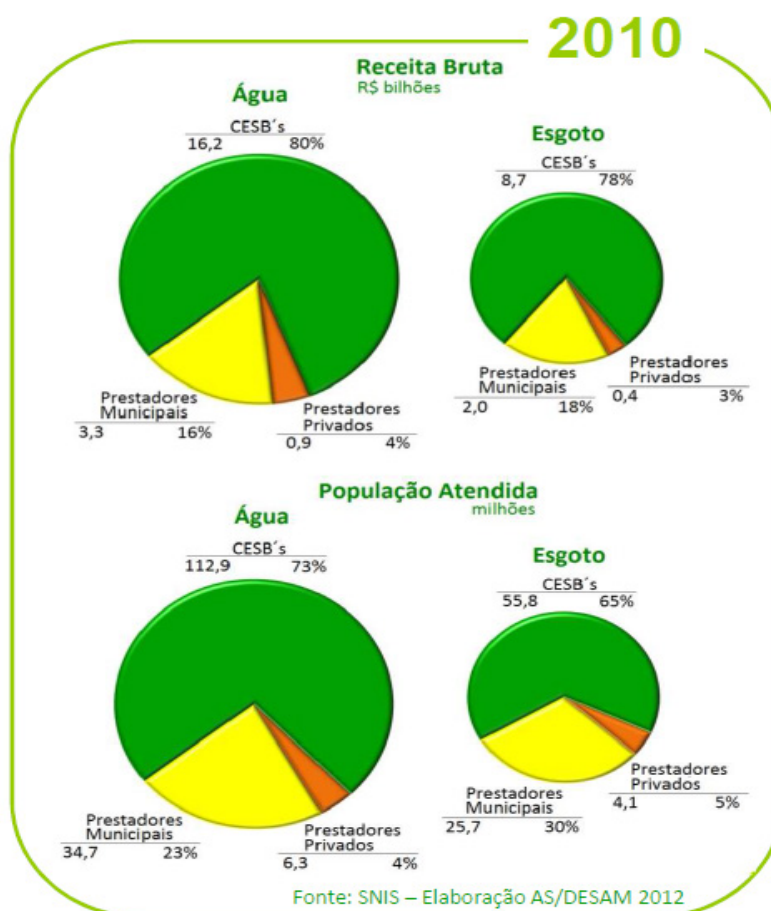
	Country	Project Name	Segment	Type of PPI	Subtype of PPI	Investment commitment (US\$ millions)	Capacity Population (thousands)	Sponsors
1	Brazil	Aguas de Porto Espiridiao	Water utility with sewerage	Concession	Build, rehabilitate, operate, and transfer	1.5	11	Grupo Equipav (100% / Brazil)
2	Brazil	CAB Atibaia	Sewerage collection and treatment	Concession	Build, rehabilitate, operate, and transfer	50.2	125	Construtora Queiroz Galvao (100% / Brazil)
3	Brazil	Aracatuba Water and Sewerage Services	Water utility with sewerage	Concession	Build, rehabilitate, operate, and transfer	365.8	180	Construtora OAS (100% / Brazil)
4	Brazil	Aguas de Jauru	Water utility with sewerage	Concession	Rehabilitate, operate, and transfer	0	11	Grupo Equipav (100% / Brazil)
5	Brazil	Western Zone of Rio de Janeiro Sewerage Services	Sewerage collection and treatment	Concession	Build, rehabilitate, operate, and transfer	1409.6	2600	Odebrecht SA (50% / Brazil), Construtora Cowan LTDA (13% / Brazil), Construtora Queiroz Galvao (13% / Brazil), Trana Construcoes Ltda (13% / Brazil), Carioca Christiani-Nielsen Engenharia S.A. (13% / Brazil)
6	Brazil	Aguas de Votorantim	Sewerage collection and treatment	Concession	Build, rehabilitate, operate, and transfer	47.1	108.8	Construtora Cowan LTDA (15% / Brazil), Trana Construcoes Ltda (15% / Brazil), Construtora Queiroz Galvao (15% / Brazil), Carioca Christiani-Nielsen Engenharia S.A. v
7	Brazil	Tubarao Saneamento	Water utility with sewerage	Concession	Build, rehabilitate, operate, and transfer	121.5	100	Cab Ambiental (..% / Brazil), Enops Engenharia Ltda (..% / Brazil)
8	Brazil	Sao Gabriel Saneamento	Water utility with sewerage	Concession	Build, rehabilitate, operate, and transfer	55.7	60	Vega Engenharia Ambiental (50% / Brazil), Grupo Solvi (50% / Brazil)
9	Brazil	Aguas do Mirante	Sewerage collection and treatment	Concession	Build, rehabilitate, operate, and transfer	151.9	367.3	Grupo Equipav (100% / Brazil)
10	Brazil	CAB Cuiaba	Sewerage collection and treatment	Concession	Build, rehabilitate, operate, and transfer	717	553	Cab Ambiental (100% / Brazil)
11	Brazil	Aguas do Agreste	Sewerage collection and treatment	Concession	Build, rehabilitate, operate, and transfer	88.6	220	Cab Ambiental (100% / Brazil)

Fonte: World Bank, October 2013

Os serviços de água e esgoto são fonte de 194,1 mil empregos diretos apenas nos seus respectivos âmbitos. De acordo com as contas do SNIS, que consideram também os empregos indiretos e derivados, esses serviços teriam empregado 413,4 mil trabalhadores em 2009. Os prestadores de serviços reportados no SNIS apresentaram receita operacional de R\$ 29,3 bilhões em 2009, sendo que 78,6% desse total foram gerados pelas empresas de dimensão regional que são majoritariamente sociedades de economia mista com administração pública; as Companhias Estaduais de Saneamento Básico criadas na época do Plano Nacional de Saneamento (Planasa). Informações levantadas pelo BNDES (2013) a partir do SNIS, apre-

sentadas na **Figura 27**, apontavam para uma receita bruta para o setor de saneamento da ordem de R\$ 20,4 bilhões, repartidos entre CESBs (80%), Prestadores Municipais (16%) e Prestadores Privados (4%). Já no caso dos serviços de esgoto, a receita bruta atingia R\$ 11,1 bilhões em 2010, repartidos entre CESBs (78%), Prestadores Municipais (18%) e Prestadores Privados (3%). Já em termos da população atendida, essa atingia 153,9 milhões, atendidos por CESBs (73%), Prestadores Municipais (23%) e Prestadores Privados (4%). No caso dos serviços de esgoto, a população atendida atingia 85,6 milhões, atendidos por CESBs (65%), Prestadores Municipais (30%) e Prestadores Privados (5%).

Figura 27 - Distribuição da Receita e População Atendida pelos Serviços de água e Esgoto - 2010



Fonte: Assaliev (2013)

Segundo informações levantadas pelo BNDES (2013), na prestação de serviços de água e esgoto, do total de 4.947 onde estes serviços eram prestados, em 3.990 os serviços eram prestados por CESB's, em 886 estes serviços eram prestados por Autarquias Municipais e em 17 municípios os mesmos eram prestados por Empresas Públicas e Sociedades de Economia Mista Municipais. Na **Tabela 11** está relacionada a forma institucional dos operadores de

saneamento enquanto a **Tabela 12** detalha a abrangência geográfica das mesmas, a população atendida, a receita operacional, as despesas de exploração e os investimentos realizados em 2009. Pelo critério de abrangência, os operadores regionais atendem a 118 milhões de pessoas nesse serviço. O grupo dos prestadores locais, mais fragmentado, atende a 36 milhões de pessoas. Os valores são subestimados pela cobertura da base de dados do SNIS.

Tabela 11 - Vínculo e Abrangência Geográfica dos Operadores – 2009

	Regional		Microrregional		Local	
	Quantidade de prestadores	População atendida (água)	Quantidade de prestadores	População atendida (água)	Quantidade de prestadores	População atendida (água)
Administração direta					613	2,4
Autarquia	1	0,12	2	0,19	360	24,5
Empresa privada	1	0,99	3	0,68	44	5,2
Empresa pública	1	12,4	-	-	2	0,6
Economia mista com administração privada	1	8,8	-	-		
Economia mista com administração pública	21	94,2	-	-	10	3,3
Organização social	1	1,4	-	-	3	0,007
Total	26	118	5	0,8	1.032	36

Fonte: SNIS, in CNI (2011)

Tabela 12 - Caracterização dos operadores de saneamento – 2009

	Municípios atendidos pelos prestadores informantes (água)	Municípios atendidos pelos prestadores informantes (esgoto)	População total atendida com água (milhões de habitantes)	População total atendida com esgoto (milhões de habitantes)	Receita operacional direta de água e esgoto (R\$ bilhões/ano)	Despesas de exploração (DEX) (R\$ bilhões/ano)	Investimentos totais (R\$ bilhões/ano)
Regional	3.986	1.074	118,0	86,2	23,0	14,8	5,9
Microrregional	18	13	0,6	0,6	0,11	0,07	0,03
Local	887	652	36,0	36,6	6,1	4,4	1,3
Total	4.891	1.739	154,6	123,4	29,3	19,3	7,3

Fonte: SNIS, in CNI (2011)

No Brasil, dentre os diversos setores de infraestrutura, o setor de saneamento básico caracteriza-se pela limitada participação do setor privado. Em 2006, mais de 95% dos serviços de saneamento eram realizados por organizações do setor público, segundo os dados da Associação das Empresas de Saneamento Básico Estaduais (AESBE), mas esse quadro tem se modificado no período mais recente. Essa situação reflete estímulos de diversos planos específicos para o setor, como o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), que incentivou a criação e o fortalecimento das concessionárias municipais, e o apoio a investimentos de bancos públicos, como a CAIXA, Banco do Brasil e BNDES. Mais recentemente, com o afrouxamento das regras de acesso para prestadores privados, o setor de saneamento tem recebi-

do um expressivo incremento de investimentos tanto do setor privado, viabilizado pelas parcerias público-privadas (PPPs) e por recursos próprios, quanto do setor público, por meio de recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), do Orçamento Geral da União (OGU) e de programas como o Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas (Prodes), que paga aos municípios pelo esgoto efetivamente tratado.

As companhias estaduais são responsáveis pelo atendimento de 73% da população urbana e as municipais por 21%, segundo dados de 2010 do Sistema Nacional de Informações de Saneamento-SNIS. A Tabela 13 apresenta as 25 empresas operadoras de saneamento com maior faturamento (receita operacional líquida) em

2012. Dessas empresas, 17 eram companhias estaduais, quatro eram municipais (em Campinas, Porto Alegre, Guarulhos e Santo André) e quatro privadas (Grupo Águas do Brasil, Foz, AEGEA e CAB). Dentre as empresas estaduais, a Sabesp se destaca claramente com um faturamento de R\$ 10,7 bilhões em 2012. A iniciativa privada responde pelo atendimento de apenas 6,5% da população. Ampliando a lista de maiores operadores para o total de 75 empresas presentes no ranking anual da revista Saneamento Ambiental, percebe-se que 20 eram empresas estaduais, 45 municipais e 10 privadas. O conjunto dessas empresas foi responsável por uma receita operacional líquida total em 2012 da ordem de R\$ 36,7 bilhões.

Historicamente, os investimentos em expansão das redes foram privilegiados no setor de saneamento básico brasileiro, principalmente no serviço de abastecimento de água, com pouca atenção tendo sido dada aos investimentos na manutenção e na modernização da gestão dos prestadores dos serviços. Este quadro resultou em uma série de ineficiências na provisão do serviço, dentre as quais podem ser destacadas elevadas perdas de água, tanto

físicas como financeiras. Os prestadores não dispõem de tecnologia que garanta um melhor monitoramento da rede, assim como muitos não possuem equipamentos para a mensuração da água produzida, distribuída e consumida. Os incentivos para uma gestão mais eficiente são limitados e, no geral, a água é tratada como um bem livre (recurso comum), estimulando-se o não pagamento e o uso não controlado do mesmo. Esta situação gera diversos problemas para a operação dos prestadores dos serviços. A produção de água, na maioria dos casos, é muito superior à necessária, o que amplia os custos de produção. Além disso, parcela significativa da água produzida é perdida na distribuição (perdas físicas), ou seja, nem chega aos cidadãos, o que representa custos incorridos e “jogados fora” (desperdícios). Ademais, parte da água distribuída não é cobrada (gerando perdas no faturamento); ou seja, o consumidor recebe o recurso hídrico, consome, mas não paga; o prestador, por sua vez, incorre nos custos de produção e de distribuição sem auferir receita. Além disso, o não pagamento pelo usuário estimula o consumo excessivo e o desperdício.

Tabela 13 - Maiores Operadoras de Saneamento – Ranking Revista Saneamento Ambiental

2012	2013	Empresa	Receita Operacional Líquida (em mil R\$)	Categoria	Município / Estado
1	1	Sabesp	10.754.435.225,00	Estadual	São Paulo
2	2	Cedae	3.447.300.000	Estadual	Rio de Janeiro
3	3	Copasa	2.800.000.000	Estadual	Minas Gerais
4	4	Sanepar	2.123.395.000	Estadual	Paraná
5	5	Embasa	1.737.000.000	Estadual	Bahia
6	6	Corsan	1.732.370.000	Estadual	Rio Grande do Sul
10	7	Compesa	1.224.905.883	Estadual	Pernambuco
7	8	Saneago	1.109.856.000	Estadual	Goiás
8	9	Caesb	1.085.610.898	Estadual	Distrito Federal
13	10	Grupo Água do Brasil	732.537.000	Privado	Rio de Janeiro-RJ
11	11	Cagece	679.201.578	Estadual	Ceará
12	12	Casan	610.342.000	Estadual	Santa Catarina
9	13	Foz do Brasil	562.870.000	Privado	São Paulo-SP
18	14	Cagepa	516.870.000	Estadual	Paraíba
14	15	Sanasa	495.564.000	Municipal	Campinas-SP
15	16	Cesan	494.625.235	Estadual	Espírito Santo
17	17	AEGEA	470.257.181	Privada	São Paulo-SP
16	18	DMAE Porto Alegre	439.331.664	Municipal	Porto Alegre-RS
19	19	CAERN	380.527.804	Estadual	Rio Grande do Norte
27	20	CAB	355.209.000	Privada	São Paulo-SP
20	21	SAAE Guarulhos	325.363.241	Municipal	Guarulhos-SP
21	22	DESO	323.953.788	Estadual	Sergipe
23	23	Agespisa	292.560.000	Estadual	Piauí
24	24	Semasa	266.445.271	Municipal	Santo André-SP
26	25	Saneatins	257.800.000	Estadual	Tocantins

Fonte: Revista Saneamento Ambiental (2013)

No caso dos estados, destacam-se algumas unidades federativas caracterizadas pela presença de empresas públicas mais bem estruturadas na área de saneamento, com capacidade elevada de financiamento, investimento e de formulação de políticas. Análise realizada para o Ministério das Cidades aponta que os indicadores de caracterização dos serviços de saneamento são bastante diferenciados não apenas entre regiões, como também dentro das diversas empresas concessionárias de uma mesma região, evidenciando uma heterogeneidade em termos dos níveis de porte, capacitação e desempenho operacional dessas concessionárias. A análise desenvolvida por Silva Filho et al (2008) discute as condutas ambientais das prestadoras de serviço de saneamento brasileiras,

a partir de uma “população” composta por 15 companhias estaduais (regionais) do setor de saneamento básico do país. Os resultados obtidos demonstram uma tendência à diversidade de condutas no setor. Das quinze empresas analisadas, foram identificados perfis mais ativos de conduta ambiental em pelo menos três delas – identificadas por serem ou estarem em certificação conforme a NBR ISO 14001 – sem que essas estivessem localizadas na mesma região. Em outro extremo, um perfil de conduta mais débil foi identificado em empresas de cinco regiões, com presença mais marcante desse padrão nas regiões Norte e Nordeste. Os resultados levantados no estudo indicam que o setor apresenta perfis de conduta bastante heterogêneos, sugerindo que estes padrões

refletem aspectos particulares de cada contexto estadual (contemplando variáveis econômicas, por exemplo), e não contextos regionais gerais.

Cabe ressaltar que é praticamente impossível existir perdas zero nos sistemas de abastecimento de água, o que é explicado por uma série de fatores relacionados ao “balanço hídrico” das operadoras, conforme ilustrado pela **Figura 28**. Segundo o SNIS, o setor apresenta indicadores de desempenho insatisfatórios, refletidos na baixa eficiência captada pelo índice de perdas de água médio brasileiro, calculado em 37,4% pelo SNIS, número provavelmente subestimado.

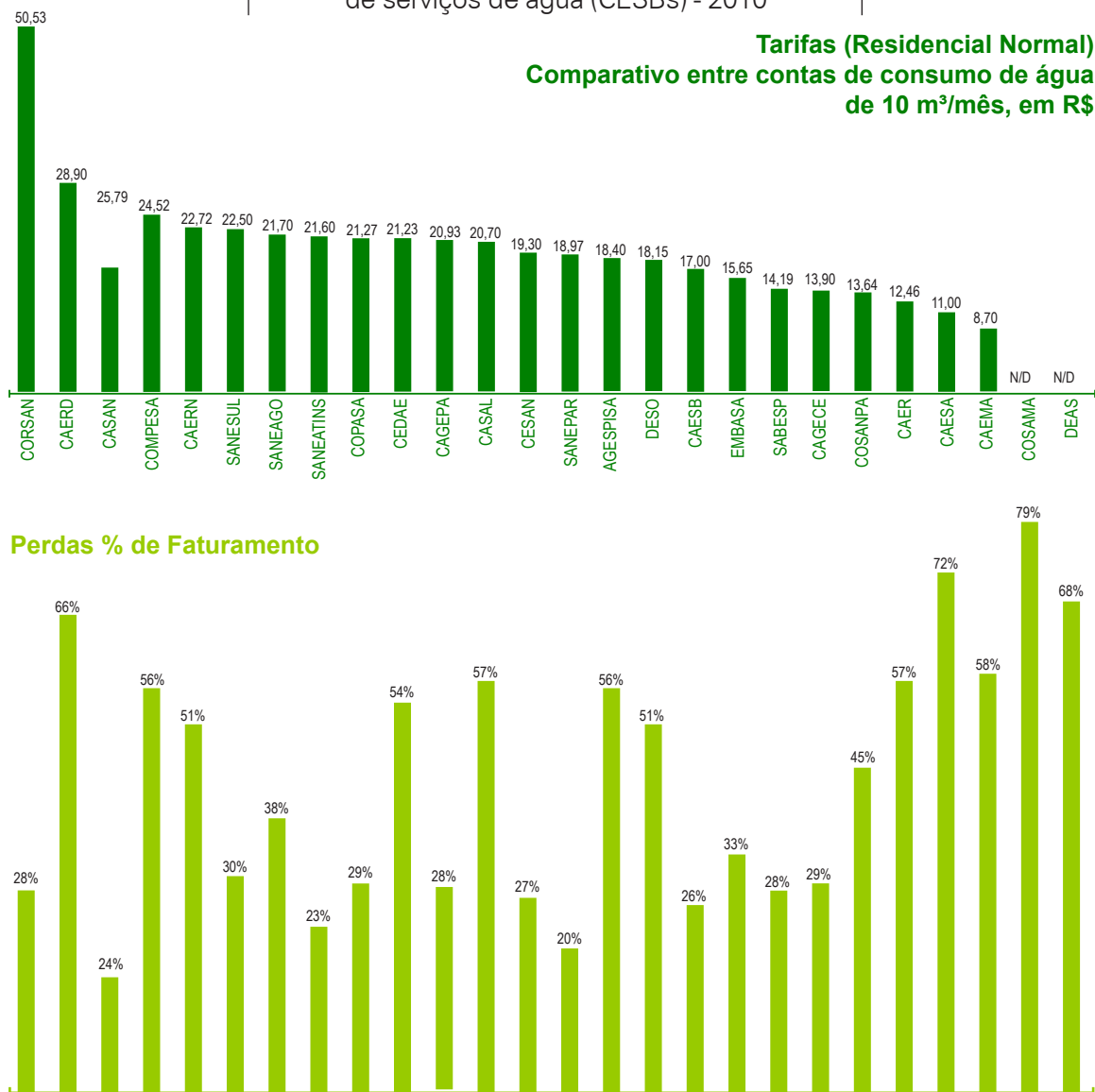
Empresas menos eficientes têm índices de perdas de mais de 60%, ou seja, a empresa perde mais da metade do que produz. A **Figura 29** mostra que, considerando a situação geral dos prestadores de serviços (CESBs), identifica-se um setor com padrões bastante heterogêneos em termos de tarifação e perdas de água. Em particular, observa-se que as empresas que possuem maiores valores de tarifação não são necessariamente as que apresentam menor nível de perdas. Na verdade, as evidências sugerem que os menores índices de perdas estão associados à racionalização e correta priorização do investimento.

Figura 28 - Elementos de Balanço Hídrico para Operadoras de Saneamento

Volume de Entrada no Sistema	Consumo Autorizado	Consumo Autorizado Faturado	Consumo Medido Faturado (incluindo água importada)	Água Faturada
			Consumo Estimado Faturado	
	Perdas de Água	Consumo Autorizado não Faturado	Consumo Medido não Faturado	Água não Faturada (ANF)
			Consumo Estimado não Faturado	
		Perdas Aparentes (Não Físicas)	Consumo não autorizado	
		Perdas Reais (Físicas)	Erro de medição	
			Vazamentos e extravasamentos em reservatórios	
			Vazamentos em adutoras e redes	
			Vazamentos em ramais até o ponto de medição do cliente	

Fonte: Toneto Júnior (2013)

Figura 29 - Comparação entre distribuição de tarifas e perdas estimadas de água como percentagem de faturamento para prestadoras de serviços de água (CESBs) - 2010



Fonte: (1) para Tarifas: AESBE e site das empresas (referência: julho/2011), (2) para Perdas: SNIS 2009.

O baixo investimento em manutenção no setor leva a situações em que empresas investem em novos sistemas de água e, ao mesmo tempo, desperdiçam mais água do que a capacidade desse novo sistema. Em termos de comparação, observa-se que em outros países como o Japão, o qual é referência mundial no combate às perdas, em 2004, estas eram iguais a 6,8%. Informações apresentadas nas **Tabelas 14 a 20**, levantadas em estudo da USP - Ribeirão Preto indicam apresentam diversos cenários relativos aos impactos da redução de perdas com o desperdício, que conduzem às seguin-

tes conclusões: 1) uma redução de 10% das perdas leva a um aumento de R\$ 1,3 bilhões (6,2%) da receita, equivalente a 42% dos investimentos setoriais; 2) uma redução de 20% das perdas leva a um aumento de R\$ 2,6 bilhões (12,4%), equivalente a 84% dos investimentos setoriais; 3) 3) uma do índice de perdas para 20% das perdas leva a um aumento de R\$ 6,0 bilhões (29,1%), equivalente a 196% dos investimentos setoriais. Além disso, considerando o segundo e terceiro cenários de redução de perdas, se tornaria possível uma redução da tarifa média de 11% e 22%, respectivamente.

Tabela 14 - Estatísticas descritivas de indicadores financeiros disponibilizados pelo SNIS segundo Brasil, as grandes regiões geográficas e as 100 maiores cidades (2010)

Grupos de Cidades	Despesa total com os serviços por m³ faturado (R\$/m³)	Tarifa média de água (R\$/m³)	Indicador de desempenho financeiro (%)	Índice de suficiência de caixa (%)	Índice de perdas de faturamento (%)
Norte	2,58	1,87	73,29	83,89	51,55
Nordeste	2,29	2,18	89,80	104,01	44,93
Centro-Oeste	2,41	2,56	102,45	109,26	32,59
Sudeste	1,93	2,24	111,59	115,11	35,19
Sul	2,08	2,95	115,38	128,53	32,29
100 maiores	2,12	2,48	114,08	121,61	39,22
Brasil	2,06	2,34	106,01	113,62	37,57

Fonte: Toneto Júnior (2013)

Tabela 15 - Resumo do impacto das perdas sobre a Receita Operacional Direta de Água (2010) segundo regiões geográficas, 100 maiores cidades e Brasil

Grupos de Cidades	Receita Operacional Direta de Água (R\$ mil/ano)	1º Cenário	2º Cenário		3º Cenário	
		% do aumento na receita operacional direta de água com redução de 10% nas perdas	% de redução no volume de água perdido	% do aumento na receita operacional direta de água com redução nas perdas	% de redução no índice de perdas de faturamento	% do aumento na receita operacional direta de água com redução no índice de perdas para o nível de 20%
Norte	754.502	10,6%	30%	31,9%	61,2	65,1
Nordeste	3.610.748	8,4%	30%	25,1%	55,5	46,4
Centro-Oeste	1.760.654	4,9%	20%	9,9%	38,6	19,1
Sudeste	10.976.611	5,5%	20%	11,0%	43,2	23,8
Sul	3.661.949	5,4%	20%	10,8%	38,1	20,5
100 maiores	11.535.379	6,6%	20%	13,1%	49,0	32,2
Brasil	20.764.464	6,2%	20%	12,4%	46,8	29,1

Fonte: Toneto Júnior (2013)

Tabela 16 - Impacto das perdas sobre a Receita Operacional Direta de Água (2010) segundo regiões geográficas, 100 maiores cidades e Brasil

Grupos de Cidades	Receita Operacional Direta de Água (R\$ mil/ano)	Aumento na receita operacional direta de água (R\$ mil/ano) com redução de 10% nas perdas	% do aumento na receita operacional direta de água com redução de 10% nas perdas	Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços (R\$ mil/ano)	Razão entre aumento na receita operacional direta de água e investimento
Norte	754.502	80.289	10,6%	52.857	152%
Nordeste	3.610.748	302.266	8,4%	808.499	37%
Centro-Oeste	1.760.654	86.908	4,9%	311.118	28%
Sudeste	10.976.611	605.570	5,5%	1.518.688	40%
Sul	3.661.949	197.290	5,4%	385.481	51%
100 maiores	11.535.379	758.351	6,6%	1.896.984	40%
Brasil	20.764.464	1.291.241	6,2%	3.076.643	42%

Fonte: Toneto Júnior (2013)

Tabela 17 - Impacto da redução estratificada nas perdas sobre a Receita Operacional Direta de Água (2010) segundo regiões geográficas, 100 maiores cidades e Brasil

Grupos de Cidades	Receita Operacional Direta de Água (R\$ mil/ano)	% de redução nas perdas	Aumento na receita operacional direta de água (R\$ mil/ano) com redução nas perdas	% do aumento na receita operacional direta de água com redução nas perdas	Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços (R\$ mil/ano)	Razão entre aumento na receita operacional direta de água e investimento
Norte	754.502	30%	240.867	31,9%	52.857	456%
Nordeste	3.610.748	30%	906.799	25,1%	808.499	112%
Centro-Oeste	1.760.654	20%	173.815	9,9%	311.118	56%
Sudeste	10.976.611	20%	1.211.140	11,0%	1.518.688	80%
Sul	3.661.949	20%	394.580	10,8%	385.481	102%
100 maiores	11.535.379	20%	1.516.703	13,1%	1.896.984	80%
Brasil	20.764.464	20%	2.582.483	12,4%	3.076.643	84%

Fonte: Toneto Júnior (2013)

Tabela 18 - Impacto da redução nas perdas ao nível de 20% sobre a Receita Operacional Direta de Água (2010) segundo as regiões geográficas, as 100 maiores cidades e o Brasil.

Grupos de Cidades	Receita Operacional Direta de Água (R\$ mil/ano)	Aumento na receita operacional direta de água (R\$ mil/ano) com redução no índice de perdas para o nível de 20%	% do aumento na receita operacional direta de água com redução no índice de perdas para o nível de 20%	Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços (R\$ mil/ano)	Razão entre aumento na receita operacional direta de água e investimento
Norte	754.502	491.411	65,1	52.857	930%
Nordeste	3.610.748	1.677.176	46,4	808.499	207%
Centro-Oeste	1.760.654	335.669	19,1	311.118	108%
Sudeste	10.976.611	2.614.038	23,8	1.518.688	172%
Sul	3.661.949	750.737	20,5	385.481	195%
100 maiores	11.535.379	3.716.272	32,2	1.896.984	196%
Brasil	20.764.464	6.037.883	29,1	3.076.643	196%

Fonte: Toneto Júnior (2013)

Tabela 19 - Impacto da redução estratificada nas perdas sobre a tarifa média de água (2010) segundo as grandes regiões geográficas, as 100 maiores cidades e Brasil

Grupos de Cidades	Tarifa média de água (R\$/m³)	Índice de perdas de faturamento (%)	Redução nas perdas	Tarifa média de água (R\$/m³) considerando a redução nas perdas	Redução na tarifa decorrente da redução nas perdas
Norte	1,87	51,55	30%	1,42	24%
Nordeste	2,18	44,93	30%	1,74	20%
Centro-Oeste	2,56	32,59	20%	2,33	9%
Sudeste	2,24	35,19	20%	2,02	10%
Sul	2,95	32,29	20%	2,66	10%
100 maiores	2,48	39,22	20%	2,07	16%
Brasil	2,34	37,57	20%	2,08	11%

Fonte: Toneto Júnior (2013)

Tabela 20 - Impacto da redução nas perdas ao nível de 20% sobre a tarifa média de água (2010) segundo as grandes regiões geográficas, as 100 maiores cidades e o Brasil

Grupos de Cidades	Tarifa média de água (R\$/m³)	Redução no índice de perdas (%)	Tarifa média de água (R\$/m³) com redução no índice de perdas para o nível de 20%	% da redução da tarifa média de água com redução no índice de perdas para o nível de 20%
Norte	1,87	61,2	1,13	39,6
Nordeste	2,18	55,5	1,49	31,7
Centro-Oeste	2,56	38,6	2,15	16,0
Sudeste	2,24	43,2	1,81	19,2
Sul	2,95	38,1	2,44	17,3
100 maiores	2,48	49,0	1,87	24,6
Brasil	2,34	46,8	1,81	22,6

Fonte: Toneto Júnior (2013)

Além dos problemas de perdas de água, outros aspectos impactam desfavoravelmente a eficiência das empresas prestadoras de serviços de saneamento no Brasil. No caso das concessionárias estaduais, observa-se um excesso de contingente de pessoal, acompanhado por uma gestão inadequada e frequente ingerência política na administração das companhias. Como consequência, observa-se um baixo nível dos investimentos por parte das Cesbs, na medida em que, dentre as 26 companhias estaduais, a maioria não possui condições adequadas para acessar financiamentos de longo prazo. Neste sentido, a comparação do investimento recente nas empresas de saneamento mostra uma situação dispare, com duas das empresas destacadas como de bom desempenho - Sabesp e Copasa – tendo sido responsáveis por cerca de 35% do total investido em todo o país. A maioria dessas empresas necessita incorporar novas práticas de gestão, racionalização de custos e eliminação de ineficiências, que deveria ser acompanhada de uma blindagem em relação aos governos estaduais para que consiga reforçar a sustentabilidade da gestão, muitas vezes descontinuada em diferentes mandatos. Neste quadro, uma agenda possível envolveria a reprodução da experiência das empresas estaduais que buscaram uma solução de governança articulada ao ambiente regulado do mercado de capitais (Copasa, Sabesp e Sanepar) e que, mesmo continuando com controle público, demonstram uma

capacidade diferenciada de autogeração de caixa e de captação de recursos para investimento, independentemente da capacidade dos seus estados-acionistas.

Outras evidências denotam os problemas de baixa eficiência do setor. Em geral as concessionárias estaduais apresentam reduzida cobertura/atendimento no tocante às camadas de renda mais baixa e indicadores médios de coleta e de tratamento de esgotos da ordem de 50% e 20%, respectivamente. Identifica-se também uma complexa estrutura de subsídios cruzados, apontada pelas concessionárias estaduais como necessária para viabilizar o atendimento a municípios de menor porte e, por outro lado, apontada no caso dos municípios de maior porte como responsável pela precariedade do atendimento às populações da periferia das metrópoles. Observa-se também uma incapacidade dos municípios de exercer as funções de poder concedente, sem participação na definição dos investimentos e no estabelecimento de tarifas, acompanhada pela baixa geração de recursos e reduzida capacidade de endividamento para captação de recursos onerosos para investimentos. Ao mesmo tempo, as regras de contingenciamento do crédito ao setor público, instituídas a partir da década de 1980, aliadas ao perfil de desempenho do setor, agravaram seu nível médio de investimento, levando à paralisação dos investimentos no setor, reforçando a dificuldade de muitos municípios autônomos para gerir seus serviços adequadamente.

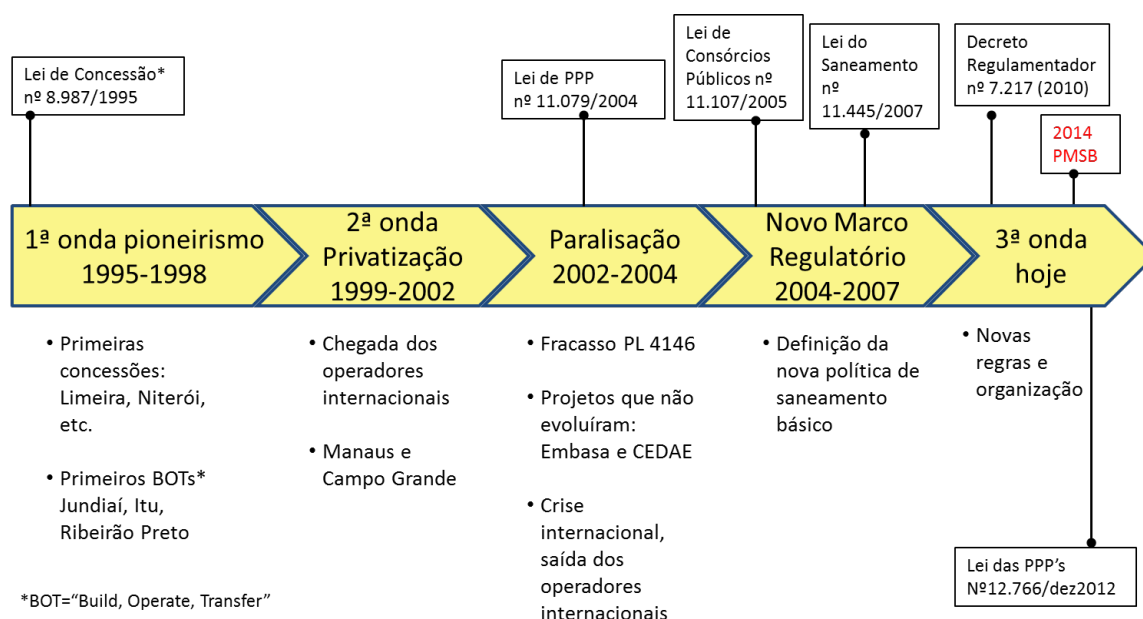
e acessar financiamentos, em razão da baixa capacidade de endividamento.

A persistência de uma baixa cobertura para a provisão de serviços de água e esgoto evidencia que existe uma enorme base a ser atendida e uma demanda por elevados investimentos para se atingir a universalização dos serviços. Por ser um mercado municipalizado, o poder da concessão é do município, situação que transforma o mercado potencial em um grande universo de oportunidades. Em função do baixo risco de negócios e do aperfeiçoamento das regras com as mudanças recentes no marco regulatório, a indústria de saneamento tornou-se um mercado atraente para investimentos de longo prazo. Marcada por uma demanda crescente e previsível, o setor oferece estabilidade de receita, capacidade de planejamento e proteção jurídica, além de uma carteira de clientes pulverizada. Esse conjunto de circunstâncias tem estimulado o aumento do interesse de empresas privadas pelo setor de saneamento. As empresas privadas atuantes no setor podem também se beneficiar do acesso a linhas de crédito governamentais e da presença de instituições multilaterais para as empresas com perfil de crédito adequado. Devido à maior flexibilidade organizacional e capacidade de realizar investimentos, as empresas privadas de saneamento estão mais instrumentalizadas para o aprimoramento da gestão e controle de custos, o que lhes possibilita manter o equilíbrio econômico financeiro dos contratos de concessão. O ganho de margens no setor está diretamente vinculado a melhores indicadores de perdas de água, ao aumento do número de residências atendidas e ao controle de inadimplência.

Atualmente, com o afrouxamento das regras de acesso ao setor privado, o setor de saneamento tem recebido considerável atenção e incremento de investimentos privados, viabilizados pe-

las parcerias público-privadas (PPPs). A **Figura 30** apresenta uma sistematização das mudanças institucionais que tem norteado a intensificação da presença do setor privado no setor. Neste sentido, três momentos podem ser identificados. Uma “primeira onda” de entrada do setor privado pode ser identificada no período 1995-1998, estimulada pela Lei de Concessão nº 8.987/1995, posteriormente complementada pelas revisões e complementações da Lei 9.074 (1995); Lei 9.648 (1998); Lei 9.791 (1999); Lei 11.196 (2005). Neste primeiro período, identifica-se a entrada das primeiras concessões em Limeira e Niterói, e os primeiros arranjos do tipo BOTs em Jundiá, Itu e Ribeirão Preto. Uma “segunda onda” pode ser identificada no período 1999-2002, marcada pela chegada dos operadores internacionais em cidades como Manaus e Campo Grande. Esse processo fica relativamente paralisado no período 2002-2004, em função do fracasso da PI 4146, do impacto de projetos de privatização que não evoluíram, como no caso da Embasa e CEDAE, e de reflexos da crise internacional, que resultaram na saída dos operadores internacionais. No período 2004-2007 começa a se estruturar um novo marco regulatório, em função da definição das diretrizes da nova política de saneamento básico, da Lei das PPP nº 11.079/2004 e da Lei dos Consórcios Públicos nº 11.107/2005. Desse modo, são criadas condições para uma “terceira onda” de entrada do setor privado, atualmente em curso, assentada em novas regras de organização do setor definidas a partir da Lei do Saneamento nº 11.445/2007 e do Decreto Regulamentador nº 7.217 (2010), bem como em função da Lei das PPP nº 12.766/dez 2012, da elaboração do PLAN SAB, aprovado no final de 2013, e da percepção de definição das PMSB (Políticas Municipais de Saneamento Básico) em 2014.

Figura 30 - Linha do Tempo de Mudanças Institucionais e intensificação da presença do setor privado no setor de saneamento



Fonte: Dragone (2013) – Adaptado por ABDI

Dados do SNIS mostram que, ao fim de 2009 havia 221 concessões privadas em operação, que atendiam 14,2 milhões de pessoas no Brasil. Especialistas avaliam em 30% o potencial para a participação privada no setor de saneamento básico no médio prazo. Enquanto o atual cenário, com predominância das estatais, cresce a taxas de 3,8%, estima-se que o setor privado tenha capacidade de imprimir um ritmo anual de 11,4% entre 2010 e 2016. Atualmente, a participação do setor privado no saneamento é constituída de 73 empresas responsáveis pela operação de contratos de concessões e PPPs – majoritariamente de serviços de abastecimento de água – nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, Minas Gerais, Paraná, Pará, Amazonas, Bahia e Tocantins, com investimentos comprometidos da ordem de R\$ 6,1 bilhões. Essa participação ainda é limitada, abrangendo 14 milhões de pessoas, pouco mais de 7% da

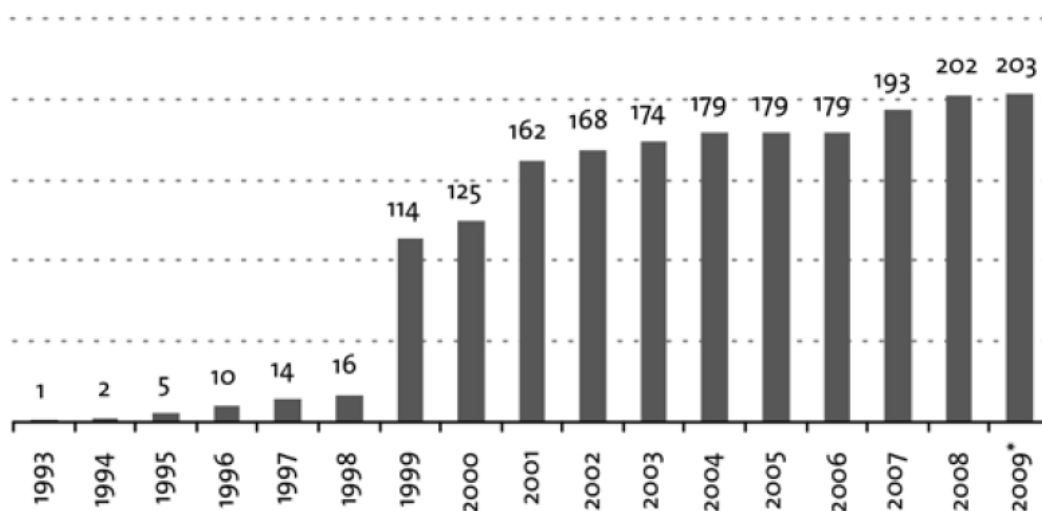
população brasileira. No entanto, ela está em expansão e, a julgar pelos anúncios recentes relacionados aos negócios em saneamento, demonstra um potencial de crescimento bastante promissor. A grande demanda por investimentos e serviços de saneamento, reprimida em função de diversos óbices estruturais torna improvável a concorrência excludente entre capitais públicos e privados. Ao contrário, observa-se um amplo espaço para parcerias eficientes e arranjos institucionais, seja entre operadores privados e companhias estaduais associadas em negócios específicos por meio de PPPs e concessões, ou mesmo através do ingresso do capital privado diretamente na estrutura societária das Cesbs.

A **Figura 31** apresenta a evolução das concessões privadas para o setor de saneamento básico em termos do número de contratos entre 1993-2009, quando alcançavam 203 contratos. A **Figura 32** apresenta a evolução dos municípios e da po-

pulação atendida pela iniciativa privada o mesmo período, que atingia aproximadamente 230 municípios e 14,5 milhões de habitantes. Informações mais atualizadas a ABCON indicavam a presença de empresas privadas em 265 Municípios, em

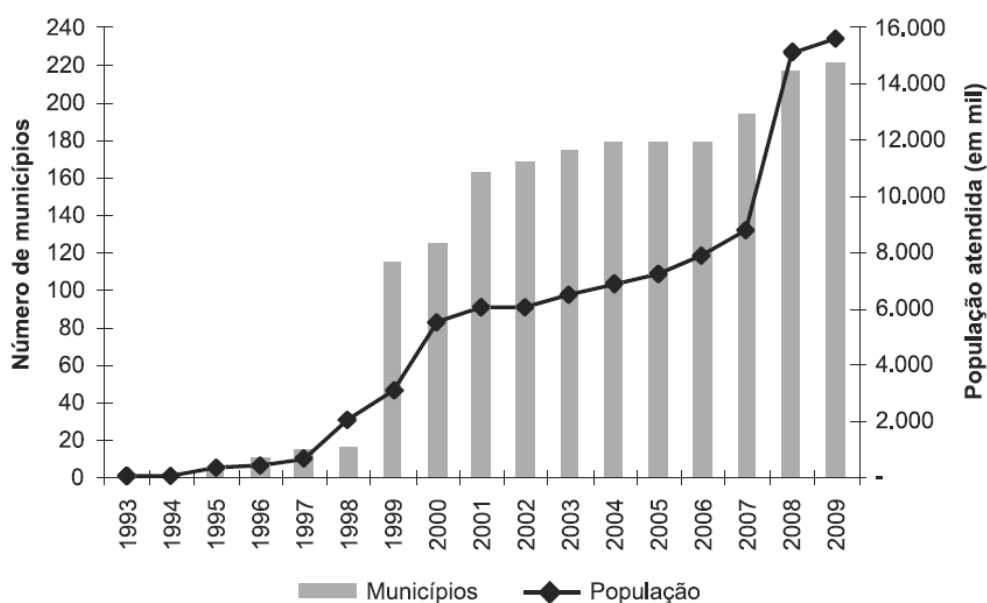
modelos de concessões plenas e parciais, PPP's, Locação de Ativos e outras modalidades, conforme ilustrado pelas **Figura 33, 34 e 35**. Por sua vez, a população beneficiada já se elevava a aproximadamente 25 milhões de pessoas em 2013.

Figura 31 - Evolução das concessões privadas para o setor de saneamento básico – número de contratos – 1993-2009



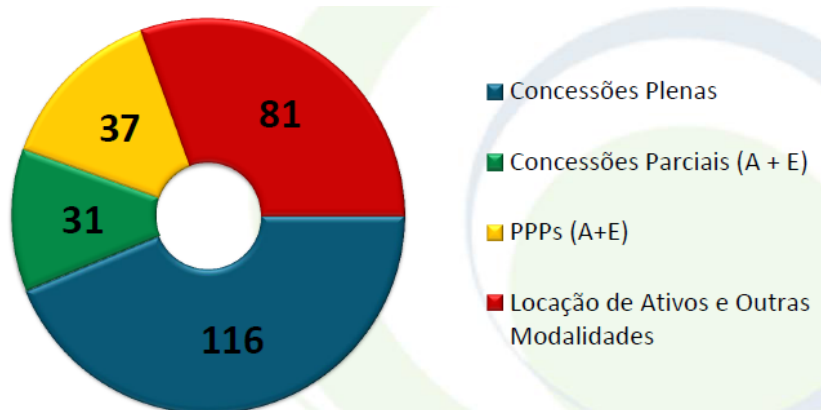
Fonte: Albuquerque (2011)

Figura 32 - Evolução dos municípios e da população atendida pela iniciativa privada – 1993-2009



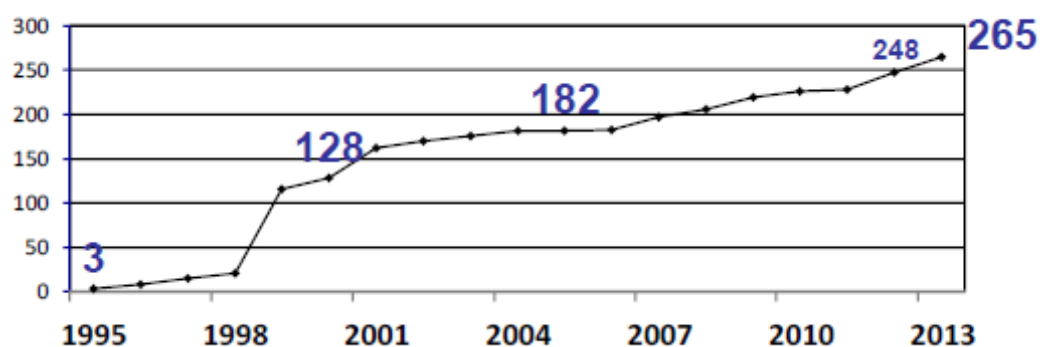
Fonte: Albuquerque (2011)

Figura 33 - Municípios que firmaram contratos de concessão período 1995 - 2013 (parcial). Situação em 19/02/13 - Total 265 Municípios



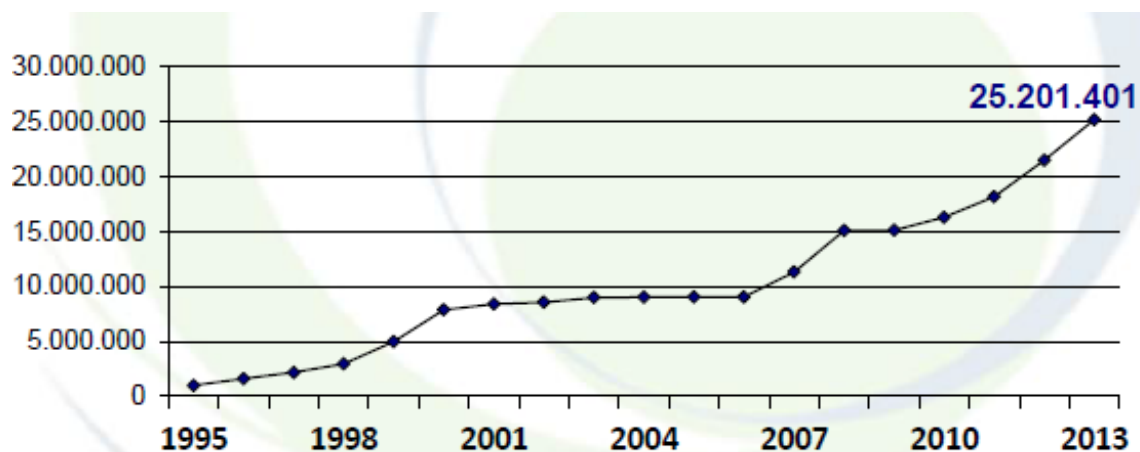
Fonte: Dragone (2013)

Figura 34 - Municípios Beneficiados por Concessões privadas – 1995-2013



Fonte: Dragone (2013)

Figura 35 - População Beneficiada (Milhões Habitantes) por Concessões privadas 1995-2013

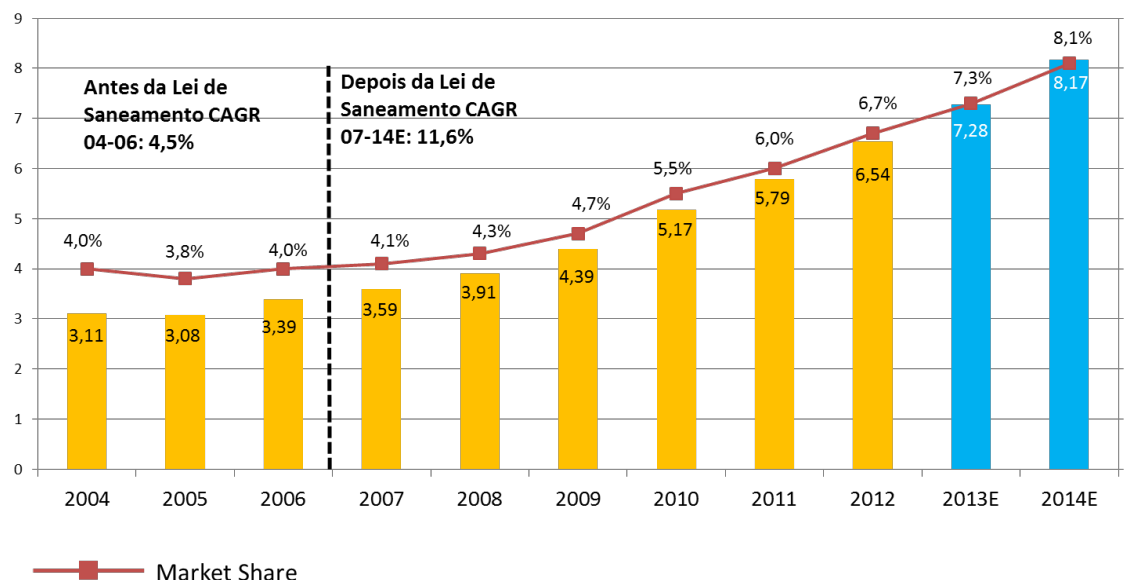


Fonte: Dragone (2013)

A participação crescente das empresas privadas no setor de saneamento também pode ser observada em termos do número de unidades atendidas, chegando em 2011 a 7,0% do total, conforme ilustrado pela **Figura 36** e pela **Tabela 21**. Em termos da distribuição regional, 56,4% das unidades atendidas pelo setor privado concentravam-se na região Sudeste, seguidas por 21,1% na região Norte e 17,0% na região Centro-Oeste. Estas duas regiões são também aquelas nas quais a participação do setor privado no total de unidades é mais elevada, atingindo 38,7% e 15,1%, respectivamente. A **Tabela 22**, por sua vez, apresenta uma listagem dos quatro maiores grupos privados responsáveis pela

provisão de serviços de saneamento listado no ranking da Revista Saneamento Ambiental de 2013 – Grupo Águas do Brasil, Grupo Foz, AEGEA e CAB – os quais geraram uma receita operacional líquida de aproximadamente R\$ 2,1 bilhões em 2012. De acordo com a Abcon, a meta é que a participação privada no setor de saneamento atinja 30% (57 milhões de brasileiros) até 2017. Em função desse quadro, grandes empresas construtoras brasileiras estão investindo pesadamente no setor de saneamento, através da criação de novas empresas, como Foz do Brasil (parte do Grupo Odebrecht) e a Cab Ambiental (parte do grupo Queiroz Galvão) apenas para operar neste setor.

Figura 36 - Evolução da participação do setor privado - Unidades em milhões



Fonte: SNIS, PLANSAB in: AEGEA (2013) – Adaptado por ABDI

Tabela 21 - Distribuição regional da participação do setor privado - Unidades atendidas em milhões - 2012

Region	Total economies in Brazil (in thousands of units)	Companies' Share	
		Private Sector	Public Sector
North	3,677	38.7%	61.3%
Northeast	20,807	0.0%	100.0%
Southeast	48,593	7.8%	92.2%
South	15,961	2.4%	97.6%
Mid-west	7,608	15.1%	84.9%
TOTAL	96,647	7.0%	93.0%

Market Share of Private Operators on the regions
21.1%
0.0%
56.4%
5.6%
17.0%
100.0%

Fonte: SNIS, PLANSAB in: AEGEA (2013)

Tabela 22 - Maiores grupos privados atuantes na provisão de serviços de saneamento - Ranking da Revista Saneamento Ambiental - 2013

2013	Posição na categoria	Empresa	Concessões	Receita Operacional Líquida (em mil R\$)
10	1	Grupo Águas do Brasil	Águas das Agulhas Negras S/A., Águas de Araçoiaba S/A., Águas de Juturnaíba S/A., Águas de Nova Friburgo Ltda., Águas do Imperador S.A., Águas de Niterói S/A., Águas do Paraíba S/A., Sanej – Saneamento de Jau Ltda., Foz Águas 5 (F.A.B. Zona Oeste S.A.), Águas de Votorantim	732.537.000
13	2	Foz do Brasil	Foz de Blumenau S/A, Foz de Cachoeiro S.A., Foz de Limeira S.A., Saneaqua Mairinque S/A; Foz de Porto Ferreira S.A., Foz de Rio Claro S/A, Foz de Santa Gertrudes S.A., Foz de Rio das Ostras S.A, Foz de Mauá S.A, Foz de Uruguaiana	562.956.540
17	3	AEGEA	Águas Guararoba S/A; Águas do Mirante S/A.; Nascentes do Xingu Participações e Administração S.A.; Prolagos S.A. - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto	470.257.181
20	4	CAB	Águas de Andradina S.A., Águas de Castilho S.A., CAB Águas de Paranaguá S/A, CAB Alta Floresta Ltda., CAB Canarana Ltda., CAB Colíder Ltda., CAB Comodoro, CAB Guaratinguetá S/A, CAB Piquete S/A CAB Pontes e Lacerda, CAB Sistema Produtor Alto Tietê S/A - CAB SPAT, Saneamento de Mirassol – Sanessol S.A., Empresa de Saneamento de Palestina - ESAP S/A, CAB Águas do Agreste S/A., CAB Cuiabá S.A. –, Itapoá Saneamento Ltda., Tubarão Saneamento S.A.	355.209.000

Fonte: Revista Saneamento Ambiental (2013)

Informações levantadas pelo Pinsent Masons Water Yearbook 2011 – 2012, apresentadas na **Tabela 23**, identificam os projetos de concessão local de serviços de saneamento implementados no período recente, podendo-se destacar o grande número de projetos no interior de São Paulo. A **Tabela 24**, por sua vez, apresenta uma listagem dos principais contratos de concessão em vigência no Brasil. Cabe ressaltar que,

em função das possibilidades abertas pela legislação, esses contratos encontram-se baseados e diferentes modelos de concessão, ilustrados pela **Figura 37**, variando entre modelos de concessões plenas e parciais, PPP's, Locação de Ativos, O&M (Operação e Manutenção), DBOT (Design, Construção, Operação e Transferência), DBOO (Design, Construção e Operação Própria) e Prestação de Serviços.

Tabela 23 - Projetos de concessão local de serviços de saneamento - Pinsent Masons Water Yearbook 2011 – 2012

Municipality	Concessionaire (operator)	Population	Comments
Aracatuba, SP	Sanear (Amafi, Multiservice)	157,467	Sewerage
Birigui, SP	Aquaperola (Isratec, Hidroge)	84,016	Bulk water
Cajamar, SP	Aguas de Cajamar (Multiservice)	33,707	Water
Campos, Rio	Aguas de Paraiba (Cowan)	350,000	Water & sewerage
Itu, SP	Cavo Itu (Cavo, Camargo Correa)	112,939	Sewerage
Jau, SP	Aguas de Marigada (Multiservice)	97,354	Water
Jau, SP	Consortio SR Almeida, Silec	97,354	Sewerage
Jundiai, SP	Cia Saneamento de Jundiai	288,644	Sewerage
Mairinque, SP	Cia Agua (Grupo Villanova)	35,000	Water and sewerage
Marília, SP	Aguas de Marília (Hidroge)	173,841	Bulk water
Mineiros do Tiete, SP	Saneciste	9,462	Water and sewerage
Niterói, Rio	Aguas de Niterói (Cowan, Carioca)	448,736	Water and sewerage
Ourinhos, SP	Aguas de Esmeralda (Multiservice)	79,148	Bulk water
Ourinhos, SP	Telar Engineering	79,148	Sewerage
Paranagua	Aguas de Paranagua (Castilho)	110,000	Water and sewerage
Pereias	Novacon	4,850	Water and sewerage
Petropolis, Rio	Aguas do Imperador (Cowan)	263,838	Water and sewerage
Regia dos Lagos I, Rio	Aguas de Juturnaiba (Cowan)	200,000	Water and sewerage
Regia dos Lagos II, Rio	Prolagos (ADP, Monteiro Aranha)	N/A	Water and sewerage
Ribeirao Preto, SP	Ambient (CH2M Hill, Rek)	450,960	Sewerage
Salto, SP	Saneciste de Salto (Saneciste)	100,000	Sewage treatment
Tuiuti, SP	Ribeirao Pantano Tuiuti (Novacom)	3,000	Water and sewerage

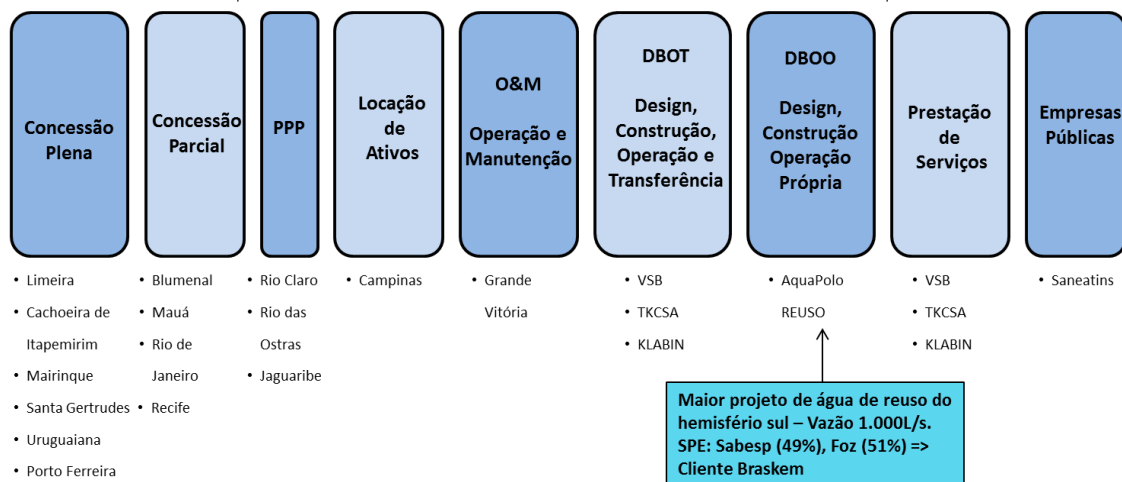
Fonte: Pinsent Masons (2012)

Tabela 24 - Principais contratos de concessão em vigência no Brasil - Pinsent Masons Water Yearbook 2011 – 2012

Location	Contract	Company
Dos Lagos	25 year water and sewerage concession	ProLagos
Nova Friburgo	25 year concession, water and sewerage	Grupo Aguas do Brasil
Jau	25 year DBFO, wastewater	Grupo Aguas do Brasil
Sabesp	Sale of 49% of Sao Paulo's stake	Sao Paulo / SABESP
Sanepar	Sale of 30% of Sanepar by Parana	Andrade Gutierrez
Manaus	Water & sewerage concession	Manaus Saneamento
Brusque	Deep shaft STW BOT	Cejen
Campo Grande	Water and sewerage concession	Aguas Guariroba
Minas Gerais	Sale of 30% of COPASA in 2006	COPASA
Piraciaba	30 year water & sewerage BOT	Grupo Equipav
Ag Bedford Roxo	Water & wastewater concession	Grupo Equipav
Palestina	30 year water & wastewater concession	CAB Ambiental
Alto Tiete	15 year water concession	CAB Ambiental
Paranagua	17 year wastewater concession	CAB Ambiental
Guaratingueta	30 year wastewater concession	CAB Ambiental
Mirassol	30 year water & wastewater concession	CAB Ambiental
Alta Floresta	22 year water & wastewater concession	CAB Ambiental
Pontes de Lacerda	23 year water & wastewater concession	CAB Ambiental
Colider	23 year water & wastewater concession	CAB Ambiental
Piquete	30 year water & wastewater concession	CAB Ambiental
Andradina	30 year water & wastewater concession	CAB Ambiental
Castilho	30 year water & wastewater concession	CAB Ambiental
Cuiaba	30 year water & wastewater concession	CAB Ambiental
Aracoiaba	25 year Water & wastewater concession	Grupo Aguas do Brasil
Resende	30 year Water & wastewater concession	Grupo Aguas do Brasil
Goytacazes	45 year Water & wastewater concession	Grupo Aguas do Brasil
Niterói	45 year Water & wastewater concession	Grupo Aguas do Brasil
Lakes Region	25 year Water & wastewater concession	Grupo Aguas do Brasil
Petropolis	25 year Water & wastewater concession	Grupo Aguas do Brasil
Sao Paulo	22 year WW DBO	Inima
Sao Paulo	30 year WW concession	Inima
Robeirão Petro	16 year WW concession	Inima

Fonte: Pinsent Masons (2012)

Figura 37 - Alternativas de Modelos Institucionais e Exemplos de Concessão de Serviços de Saneamento.

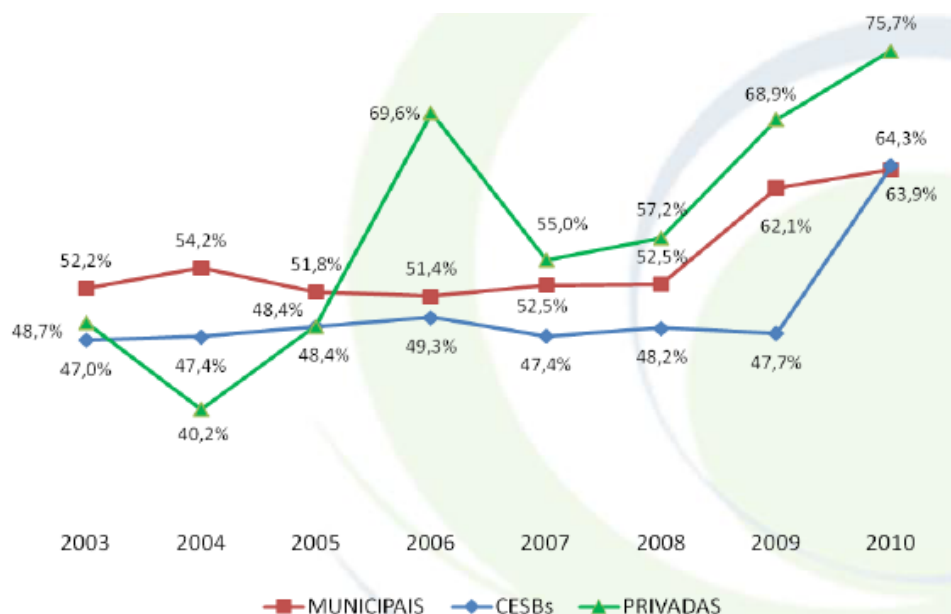


Fonte: Azevedo (2013) – Adaptado por ABDI

As **Figuras 38 a 41** ilustram o desempenho operacional do setor privado na área de saneamento levantado pela ABCON. As **Figuras 38 e 39** indicam que o Índice de Coleta de Esgoto e o Índice de Esgoto Tratado Referente ao Esgoto Gerado apresentam valores mais elevados no caso das empresas privadas, comparativamente às companhias municipais e às Cesbs. No caso do índice que capta Investimentos por Liga-

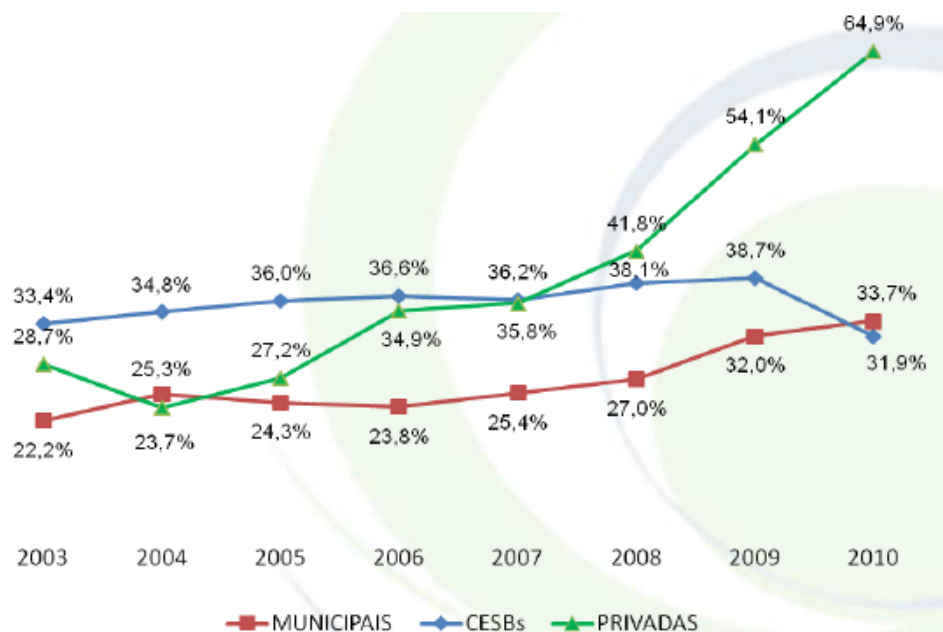
ção de Água (R\$/ligação), apresentado na **Figura 40**, este diferencial também pode ser observado no período 2003-2008, mas se reduz em 2009 e 2010. Já no caso da Tarifa Média Praticada (TMP) (R\$/m3), apresentada na **Figura 41**, observa-se que a mesma, no período 2003-2010, apresenta valores sistematicamente mais elevados no caso das empresas privadas, comparativamente às companhias municipais e às Cesbs.

Figura 38 - Índice de Coleta de Esgoto (%):
 Volume de Esgoto Coletado (mil m3 / ano) /
 Volume de Água Consumido – Volume de Água
 Tratado Exportado (mil m3 / ano)



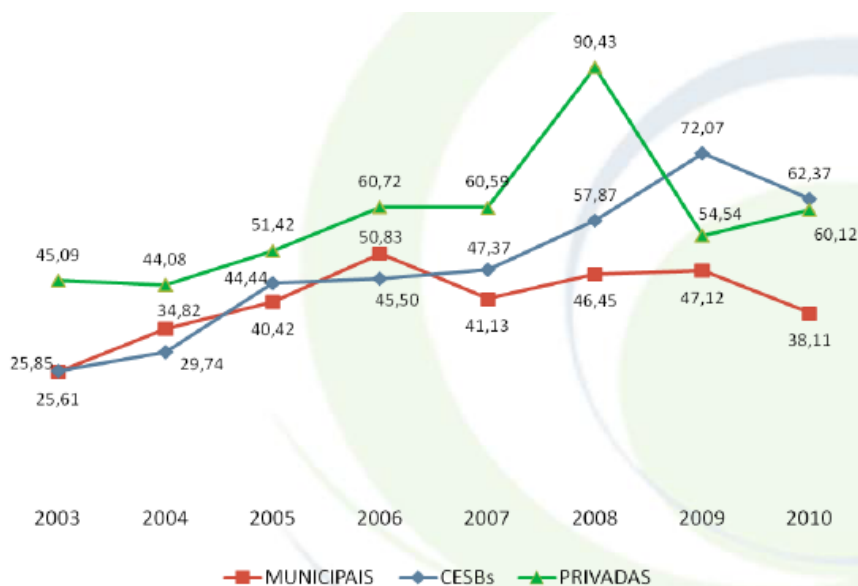
Fonte: Dragone (2013)

Figura 39 - Índice de Esgoto Tratado
Referente ao Esgoto Gerado (%): Volume
de Esgoto Tratado (mil m³ / ano) / Volume de
Água Consumido – Volume de Água Tratado
Exportado (mil m³ / ano)



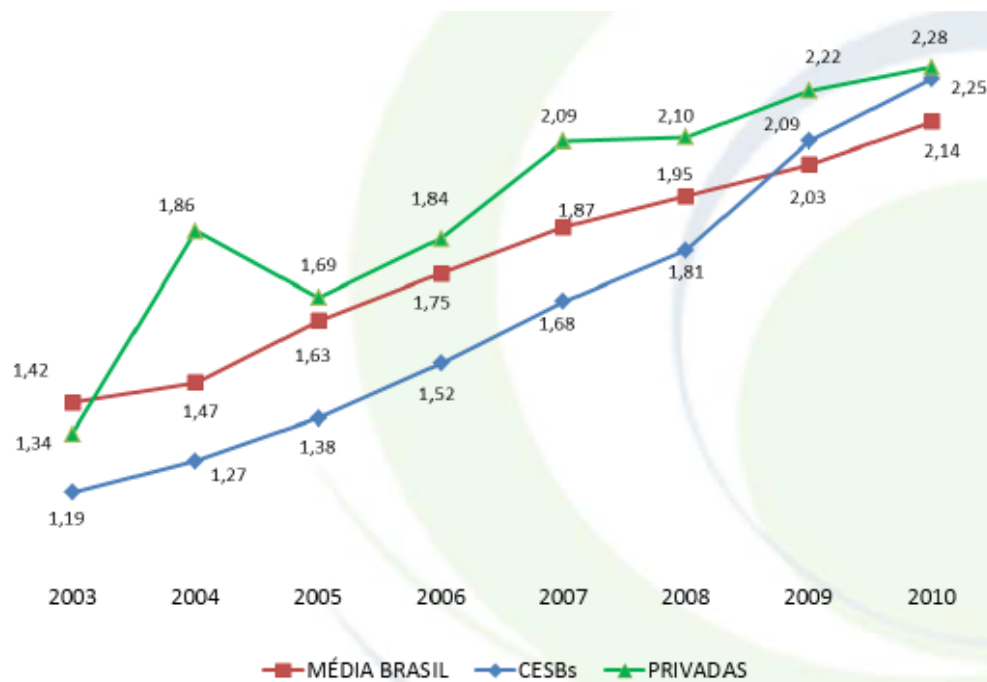
Fonte: Dragone (2013)

Figura 40 - Investimentos por Ligação de
Água (R\$/ligação): Investimento realizado em
abastecimento de água (R\$/ano) / Quantidade
de ligações totais de água (ligação)



Fonte: Dragone (2013)

Figura 41 - Tarifa Média Praticada (TMP) (R\$/m³):
Receita Operacional Direta (Água + Esgoto) /
Volume Total Faturado (Água + Esgoto)

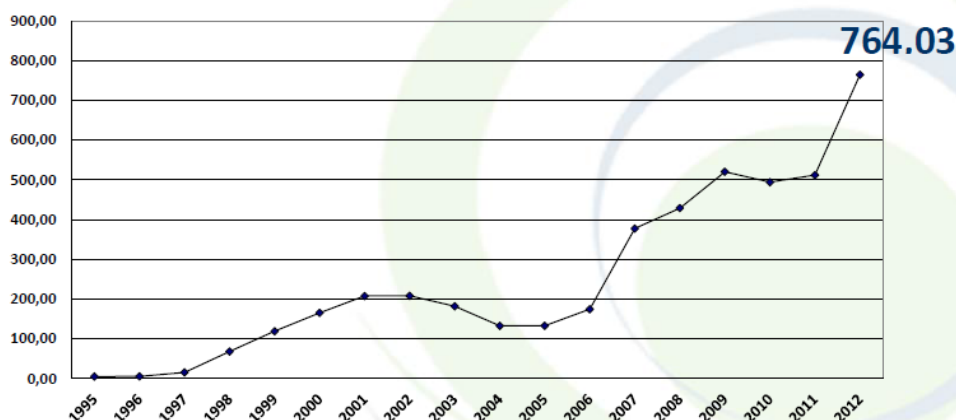


Fonte: Dragone (2013)

Segundo dados da Abcon, o investimento do setor privado em 2010 atingiu R\$ 520 milhões, um patamar ainda baixo e que precisa ser compensado por investimentos estatais para que seja possível alcançar a universalização do acesso aos sistemas de saneamento em um período mais curto. Considerando a atualização de informações realizada pela própria ABCON, a **Figura 42** aponta para um montante de investimentos de R\$ 764 milhões em 2012, evidenciando-se uma trajetória recente de expressivo

crescimento. Como reflexo dessa trajetória, observa-se, ao longo do período 2007-2012, um aumento dos investimentos privados em comparação com os desembolsos anuais do PAC na área de saneamento, ilustrada pela **Tabela 25**. Neste sentido, cabe mencionar as expectativas da Abcon em 2009 acerca das perspectivas para a atuação do setor privado no saneamento até 2017: atender 30% da população urbana brasileira, faturar R\$ 6,5 bilhões/ano, investir R\$ 3,0 bilhões/ano e empregar até 18 mil pessoas.

Figura 42 - Evolução de investimentos privados no setor saneamento (R\$ Milhões) - 1885-2012



Fonte: Dragone (2013)

Tabela 25 - Desembolso PAC X Investimento Privado em saneamento

ANO	PAC	INVESTIMENTO PRIVADO	% DA PSP SOBRE O PAC
2007	R\$ 16,5 milhões	R\$ 377,36 milhões	22,8 x PAC
2008	R\$ 1,4 bilhão	R\$ 428,65 milhões	31% do PAC
2009	R\$ 1,6 bilhão	R\$ 520,02 milhões	32,5% do PAC
2010	R\$ 1,6 bilhão	R\$ 493,84 milhões	31% do PAC
2011	R\$ 1,2 bilhão	R\$ 511,74 milhões	42,6% do PAC
2012	n/d	R\$ 764,03 milhões	-

Fonte: Dragone (2013)

Apesar do volume limitado de investimento privados, existem recursos disponíveis para o setor. Do ponto de vista da captação dos recursos necessários aos investimentos, constata-se de imediato que os operadores privados não estão sujeitos às limitações cabíveis ao endividamento do setor público, o que viabiliza operações de financiamento customizadas para cada situação, sem a presença de restrições legais que impeçam a estruturação de uma operação de financiamento.

Frente à necessidade de captar financiamentos para acelerar o ritmo de investimentos, os principais grupos construtores nacionais que já atuavam no setor instituíram *holdings* de saneamento, para consolidar os negócios de saneamento mantidos por meio de concessões e de sociedades de propósito específico (SPEs) oriundas de contratos de PPPs ou da estruturação de projetos derivados da atuação no setor, tais como plantas para produção de água de reuso para indústrias ou destinação de dejetos industriais. No entanto, esse modelo em desenvolvimento no país, com a entrada de grandes empreiteiras no setor de saneamento, pode acarretar alguns problemas, principalmente pela ótica dos financiadores dos projetos desenvolvidos. Em especial, tendem a se tornar comuns situações nas quais o construtor contratado para a execução das obras faz parte do mesmo grupo econômico da empresa responsável pela operação do projeto, o que pode levar a uma situação de conflito de interesses, priorizando-se o retorno ao acionista final do grupo econômico advindo da construção, em detrimento do negócio do saneamento. Desse modo, uma obra entregue e efetivamente paga pela

empresa tomadora do financiamento (tradicionalmente, uma SPE para o negócio de saneamento) pode se converter num centro de lucros para o acionista final, pouco importando a performance operacional da SPE, que responderá pela dívida que serviu de veículo para o pagamento à construtora, ou seja, aos próprios acionistas do grupo, em última instância. Vale destacar que esses casos estão geralmente relacionados com contratos de PPPs que englobam uma grande obra específica e não diversas obras de pequeno porte, como usualmente é o caso de concessões municipais. Outra questão a ser destacada é o fato de que a maioria das empresas privadas é de capital fechado, muitas vezes não apresentando o nível de transparência exigido de companhias abertas com ações comercializadas em Bolsa. Com isso, podem ficar comprometidos a análise e o acompanhamento dos projetos, sobretudo quanto à rentabilidade obtida em eventuais transações entre partes relacionadas, dificultando-se também a análise da situação econômico-financeira das empresas por parte dos financiadores.

Outro aspecto a ser considerado na dinamização do setor refere-se à articulação na cadeia produtiva do saneamento com os fornecedores de serviços e os fabricantes de máquinas e equipamentos. Quanto ao segmento de máquinas e equipamentos para saneamento, que, conforme será visto à frente, não apresenta um desempenho satisfatório no período recente, cabe mencionar o papel do SINDESAM (Sindicato Nacional de Equipamentos para Saneamento Básico e Ambiental), estruturado como uma das 26 Câmaras Setoriais da ABIMAQ (Associação Brasileira da

Indústria de Máquinas e Equipamentos) e que atua há mais de 30 anos no setor, representando mais de 120 empresas associadas que geram mais de 10.000 empregos diretos. Essas empresas são fabricantes de equipamentos que incorporam tecnologias altamente especializadas nas áreas Equipamentos e sistemas destinados ao tratamento de água e efluentes; Reuso de efluentes; Controle de poluição atmosférica; Tratamento, disposição de resíduos sólidos e lodo; Desobstrução de tubulações; Distribuição, adução e coleta; Medição e controle; dentre outros

A demanda possível de ser atendida por estas empresas está vinculada a projetos de engenharia em tratamento de água, esgoto e resíduos. Estes projetos são, em geral, complexos e de caráter multidisciplinar, envolvendo atividades e conhecimentos nos campos da química, mecânica, eletromecânica, hidráulica, automação e construção civil. Para garantir o desempenho e a eficiência dos sistemas é de fundamental importância a integração dessas atividades e conhecimentos. No caso do tratamento de água, destacam-se operações de bombeamento, processos físico-químicos de tratamento e recuperação de água e de disposição de lodos. No caso serviços de esgoto, destaca-se o processo de coleta e tratamento primário e secundário em elevatórias, o controle de odores, a disposição de lodos e o tratamento terciário, acompanhado pelo reuso. No caso dos resíduos sólidos, destacam-se operações de secagem, compostagem, incineração e reaproveitamento energético.

A dinamização do setor produtor de máquinas e equipamentos está vinculada à sistemática de aquisições realizada pelos provedores de serviços, envolvendo duas alternativas básicas. A primeira delas envolve a aquisição de equipamentos isolados, geralmente realizada através de carta convite, considerando um *"vendor list"* que contém um registro histórico de eficiência das empresas. Neste caso, qualifica-se os equipamentos durante a concorrência e condiciona-se os pagamentos às garantias de performance e ao prazo de entrega. Neste caso, o tempo médio de aquisição varia de 6 a 12 meses.

A segunda alternativa envolve a aquisição de sistemas complexos de Tratamen-

to de Água e Esgotos. Estes sistemas são usualmente adquiridos pelo regime de contratação integral através de um *"vendor list"*, pré-qualificado. A empresa integradora de tecnologia é a responsável pelo fornecimento, mas são comuns situações nas quais se contrata uma gerenciadora para controlar e verificar o fornecimento nos quesitos qualidade e contratuais estabelecidos entre as partes. Durante a fase de concorrência, o cliente valoriza as soluções de engenharia que resultam em um ciclo de vida maior para o sistema, tentando criar uma competição entre as empresas concorrentes. A aceitação da planta só é finalizada após os resultados dos testes de performance, aceitando-se os parâmetros de qualidade de água ou efluentes tratados. Somente após a aceitação pelo cliente da entrega são devolvidas as garantias de fiança bancária, dadas pela empresa integradora. A integradora de tecnologia é a responsável pela execução do projeto básico, do projeto detalhado, pelo fornecimento dos equipamentos de base eletromecânica, pela supervisão da montagem e construção civil, bem como pelo treinamento, comissionamento, operação assistida e manutenção durante o período de garantias. O setor privado valoriza e equipara os custos de investimento, acrescidos dos custos de operação (energia e produtos químicos), tendendo a realizar a compra em função do melhor preço. O tempo médio de aquisição de sistemas complexos varia de 18 a 24 meses

Em função desses investimentos, identifica-se um mercado potencial atrativo para novas tecnologias e produtos, tais como equipamentos analíticos e de medição, equipamentos de monitoramento de estações de água e tratamento de esgotos, tratamento de lamas, o controle de detecção de desperdícios, processos de remoção de odor, medidores e produtos de controle de fluxo, mecanismos de limpeza de tubulação, sensores para monitoramento ambiental, equipamentos para limpeza de tubulação e sistemas de detecção de fugas, reutilização de água e tratamento de efluentes industriais. Ainda observa-se uma participação limitada de empresas multinacionais que operam na provisão de água e esgoto no Brasil. Estas empresas participam deste merca-

do principalmente através da exportação de tecnologias, produtos de laboratório e serviços de engenharia. As oportunidades de negócios para empresas internacionais no mercado brasileiro envolvem, em sua maioria, soluções inovadoras e novas tecnologias, em vez de suprimentos.

Alguns dos segmentos críticos na indústria de equipamentos e serviços para o abastecimento de água no Brasil oferecem um potencial atrativo para a entrada de empresas internacionais, especialmente nas áreas de perda de água e reúso de água. A taxa de perda de água no Brasil corresponde a 40-50% da água potável produzida em áreas urbanas, enquanto as perdas que resultam de medição de consumo imprecisa e vazamentos são responsáveis por uma perda financeira estimada em cerca de US\$ 5 bilhões por ano. Frente a esse quadro, as oportunidades incluem soluções completas relacionadas com sistemas de distribuição de água, incluindo serviços e equipamentos. Identificam-se também oportunidades associadas ao reúso de água, que tende a se tornar cada vez mais importante no Brasil, especialmente nos grandes centros, onde a escassez de água representa altos custos operacionais para captação e tratamento de água. Mudanças recentes na legislação que impõem a coleta e eliminação de efluentes em corpos d'água aumentam a demanda por serviços de consultoria especializada e tecnologias de tratamento de efluentes.

Dentre os segmentos de mercado que oferecem oportunidade para fabricantes de equipamentos e serviços ambientais vinculados a este segmento, destacam-se os seguintes: Instrumentos de análise e medição; Filtros de água, elementos de limpeza, sistemas de distribuição; Floculantes e produtos químicos em geral de menor impacto ambiental; Controle de pragas vegetais em represas e reservatórios; Sistemas não químicos de tratamento de água; Produtos químicos para tratamento de água; Tanques de decantação e tecnologias de recuperação de ecossistemas aquáticos; Adutoras de alta tecnologia, válvulas e bombas; Equipamentos de controle e regulação para estações de tratamento; Vaporizadores; Dosadores; Sistemas de automatização para estações de tratamento; Equipamentos de laboratório; Equipa-

mentos para perfuração de poços; Produtos químicos para poços subterrâneos.

A maioria dos equipamentos para tratamento de água é produzida no Brasil, o que é um reflexo da proteção do mercado vigente até a década de 90, a partir da qual grandes empresas brasileiras e multinacionais estabelecidas no Brasil construíram suas fábricas e se tornaram fornecedores constantes das companhias de saneamento estaduais e municipais. A participação estrangeira neste segmento do mercado é limitada, direcionando-se principalmente para atividades de maior conteúdo tecnológico, vinculadas à automação, controle e monitoramento e à fabricação de equipamentos de laboratório e análise. Alguns fabricantes de equipamentos e de processos de tratamento internacionais têm ampliado sua atuação no Brasil a partir da introdução de "plantas de tratamento demonstrativas", usadas como showroom de suas tecnologias, colocadas estrategicamente em locais de interesse em todo o país. O crescimento desse mercado aponta para oportunidades de negócios em três áreas principais: equipamentos e sistemas de tratamento, serviços e consultoria, e produtos químicos.

Dentre os equipamentos produzidos para o atendimento do mercado de tratamento de águas e esgoto, destacam-se aqueles vinculados a ETAs (Estações de Tratamento de Água) e ETEs (Estações de Tratamento de Esgoto), destacando-se unidades compactas com este fim. As ETAs compactas podem ser utilizadas para o tratamento de água da rede pública, poço artesiano, rio ou mina, com o principal propósito de conferir potabilidade à água e ainda operar os processos de eliminação de cor, turbidez, odor, remoção de matéria orgânica, tratamento bactericida, dureza, ferro, manganês, cloraminas (gosto de cloro), amônia, metais pesados, sólidos dissolvidos e sedimentáveis. Também são utilizadas em pequenas regiões e condomínios, hospitais, indústrias, hotéis, lavanderias, supermercados, escolas, autôpostos e por empresas transportadoras fornecedoras de água. Da mesma forma, as ETEs compactas geralmente também atendem a organismos de contingente de baixo a médio consumo. É possível também destacar empresas de maior porte

especializadas na fabricação de equipamentos e em processos de tratamento de efluentes e emissões que são vendidos como sistemas integrados, constituindo unidades adaptadas às exigências particulares de grandes clientes. Essas soluções

integradas geralmente são providas em regime *turn-key*, como no caso de estações de tratamento de efluentes (ETEs), podendo envolver processos de terceirização da operação das unidades e o próprio gerenciamento geral das emissões.

3.2. RESÍDUOS SÓLIDOS

A **Tabela 26** mostra que, entre os anos de 2008 e 2012, houve um aumento em termos de geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil, que alcançaram quase 62,3 milhões de toneladas no ano de 2012, com um crescimento de 1,3%, de 2011 para 2012, índice que é superior à taxa de crescimento populacional urbano no país no período, que foi de 0,9%. Em termos percentuais, percebe-se um arrefecimento do ritmo de crescimento, tanto no que se refere ao total, como também em relação à geração per capita. Especificamente, a geração de resíduos apresentou um declínio na sua intensidade, com um aumento inferior a meio ponto percentual no índice de geração per capita de RSU. Ainda de acordo com a Tabela 26, observa-se um aumento também na quantidade de RSU coletados, que atingiu 56,6 milhões de toneladas no ano de 2012. Também no caso dos resíduos coletados, verifica-se uma atenuação do ritmo de crescimento

a partir de 2011. A comparação da quantidade total gerada e o total de resíduos sólidos urbanos coletados mostra que 6,2 milhões de toneladas de RSU deixaram de ser coletados no ano de 2012 e, por consequência, tiveram destino impróprio. Esta quantidade é cerca de 3% menor do que a constatada em 2011. A quantidade de RSU coletados em 2012 cresceu em todas as regiões, em comparação ao dado de 2011. A região sudeste continua respondendo por mais de 50% do RSU coletados e apresenta o maior percentual de cobertura dos serviços de coleta do país. A **Tabela 23** mostra que houve um aumento de 2,0% na quantidade de RSU coletados em 2012 relativamente a 2011. A comparação deste índice com o crescimento da geração de RSU mostra uma discreta evolução na cobertura dos serviços de coleta de RSU, chegando a 90,17%, o que indica que o país caminha, ao menos, para universalizar esses serviços.

Tabela 23 - Geração e Coleta de RSU no Brasil

Ano	Geração Milhões t/ ano	%	Geração per capita Kg/hab/ano	%	Coleta Milhões t/ ano	%	Coleta per capita Kg/hab/ano	%
2008	52,9	-	337,0	-	46,6	-	296,4	-
2009	57,0	7,8%	359,4	6,6%	50,3	7,9%	316,7	6,8%
2010	60,9	6,8%	378,4	5,3%	54,2	7,8%	336,6	6,3%
2011	61,9	1,6%	381,6	0,8%	55,5	2,4%	342,1	1,6%
2012	62,7	1,3%	383,2	0,4%	56,6	2,0%	348,5	1,9%

Fonte: ABRELPE (2012)

A pequena melhora observada nos serviços de coleta de RSU pode estar associada ao pequeno aumento nos recursos aplicados para esse fim, no país. A **Tabela 24** mostra que houve um aumento de 31,9% no valor dos recursos destinados à coleta de RSU no período de 2008 a 2012, com

aceleração principalmente entre 2011-2012, sendo que neste último ano da série analisada o valor total foi de pouco mais de R\$ 8,67 bilhões, o que corresponde a R\$ 4,15 mês por habitante. As **Tabelas 25 e 26** apresentam a distribuição regional dos recursos aplicados na coleta de RSU e nos

demais serviços de limpeza urbana para 2011 e 2012. No caso dos demais serviços de limpeza urbana, os montantes aplicados atingiram, em 2012, mais de R\$ 13,72 bilhões, o que corresponde a R\$ 6,98 mês por habitante. Nos dois casos, cabe des-

tacar o elevado peso da região Sudeste no total desses recursos: 52% no caso da coleta de RSU e 53% no caso dos demais serviços de limpeza urbana. Os valores de recursos per capita também se apresentaram mais elevados nessa região.

Tabela 24 - Recursos Aplicados na Coleta de RSU no Brasil

Recursos	2008	2009	2010	2011	2012	Var
R\$ milhões/ano	6.193	6.496	7.156	7.684	8.167	31,9%
Valor equivalente por Hab. (R\$/mês)	3,29	3,41	3,71	3,94	4,15	26,1%

Fonte: ABRELPE (2012)

Tabela 25 - Recursos Aplicados na Coleta de RSU

Regiões	2011	2012		
	Recursos Aplicados Coleta RSU / Equival. por Habitante (R\$ milhões/ano) / (R\$/mês)	População Urbana (hab.)	Recursos Aplicados na Coleta RSU (R\$ milhões/ano)	Valor Equivalente por Habitante (R\$ / mês)
Norte	571 / 4,02	12.010.233	608	4,21
Nordeste	1.599 / 3,40	39.477.754	1.708	3,60
Centro-Oeste	482 / 3,17	12.829.644	511	3,31
Sudeste	4.010 / 4,44	75.812.738	4.245	4,66
Sul	1.022 / 3,64	23.583.048	1.095	3,86
BRASIL	7.684 / 3,94	163.713.417	8.167	4,15

Fonte: ABRELPE (2012)

Tabela 26 - Recursos Aplicados nos Demais Serviços de Limpeza Urbana

Regiões	2011	2012		
	Recursos Aplicados Demais Serviços de Limpeza Urbana* (R\$ milhões/ano) / Equival. por Habitante (R\$/mês)	População Urbana (hab.)	Recursos Aplicados Demais Serviços de Limpeza Urbana* (R\$ milhões/ano)	Valor Equivalente por Habitante (R\$/mês)
Norte	882 / 6,21	12.010.233	976	6,77
Nordeste	3.110 / 6,62	39.477.754	3.483	7,35
Centro-Oeste	520 / 3,42	12.829.644	579	3,76
Sudeste	6.780 / 7,51	75.812.738	7.336	8,06
Sul	1.232 / 4,38	23.583.048	1.349	4,76
BRASIL	12.524 / 6,43	163.713.417	13.723	6,98

Fonte: ABRELPE (2012)

A **Tabela 27** mostra que a geração de empregos no setor de limpeza urbana cresceu cerca de 3% em 2012 em relação ao ano anterior, superando os 320 mil empregos diretos. Desse total, 141 mil correspondiam a empregos públicos e 180 mil a empregos no setor privado. Do total de empregos gerados, 147 mil concentravam-se na região Sudeste e 83 mil na região Nordeste. A **Tabela 28** aponta que o mercado de limpeza urbana, por sua vez, movimentou mais de R\$ 23 bilhões em

2012, observando-se um crescimento em todas as regiões do país e um aumento superior a 7% no Brasil como um todo. Do total de receita gerada no setor, aproximadamente R\$ 16,2 bilhões (71%) correspondiam ao mercado privado e R\$ 6,5 bilhões (29%) ao mercado público. Entre 2011 e 2012 este mercado cresceu 7%, impulsionado principalmente pelo crescimento do mercado público, que cresceu 10%, contra 6% de crescimento do mercado privado.

Tabela 27 - Empregos Diretos Gerados pelo Setor de Limpeza Urbana

Regiões	Empregos Públicos		Empregos Privados		Total de Empregos	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Norte	9.392	10.066	12.033	12.263	21.425	22.329
Nordeste	31.482	33.650	48.826	50.138	80.308	83.788
Centro-Oeste	14.872	15.649	12.917	13.059	27.789	28.708
Sudeste	64.351	65.594	80.132	82.180	144.483	147.774
Sul	15.408	15.868	22.164	22.665	37.572	38.533
BRASIL	135.505	140.827	176.072	180.305	311.577	321.132

Fonte: ABRELPE (2012)

Tabela 28 - Mercado de Limpeza Urbana

Regiões	Mercado de Serviços de Limpeza Urbana (R\$ milhões/ano)					
	2011			2012		
	Origem		Total	Origem		Total
Norte	Público	427	1.498	Público	475	1.619
	Privado	1.071		Privado	1.144	
Nordeste	Público	1.054	4.843	Público	1.169	5.262
	Privado	3.789		Privado	4.093	
Centro-Oeste	Público	419	951	Público	465	1.032
	Privado	532		Privado	567	
Sudeste	Público	3.421	11.453	Público	3.745	12.193
	Privado	8.032		Privado	8.448	
Sul	Público	630	2.450	Público	697	2.631
	Privado	1.820		Privado	1.934	
BRASIL	Público	5.951	21.195	Público	6.551	22.737
	Privado	15.244		Privado	16.186	

Fonte: ABRELPE (2012)

Os custos em limpeza urbana estão divididos entre coleta, varrição, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU). Existem diversas variáveis que influenciam nesses custos, como o número de empregados, o valor dos salários, a abrangência do atendimento, a frequência, a logística, a reciclagem e a qualidade dos serviços prestados. Existem ainda questões culturais, como o consumismo, o desperdício e a falta de conscientização da população, que podem afetar diretamente esse valor. A **Figura 43** apresenta uma comparação dos gastos per capita dos serviços de limpeza urbana em cidades selecionadas. A **Figura 44**, por sua vez, apresenta uma comparação dos gastos per capita dos serviços de limpeza urbana nas cidades com a quantidade de resíduo

per capita gerada. Em termos do valor médio, os municípios brasileiros apresentam valores significativamente inferiores às médias apresentadas pelas cidades internacionais analisadas. Essas cidades produzem aproximadamente 20% mais de resíduo por habitante, porém gastam cerca de cinco vezes mais em limpeza urbana. Por exemplo, Tóquio gera cerca de 400 kg/hab/ano comparado a 350 kg/hab/ano em São Paulo, porém investe 13 vezes mais por habitante respectivamente. A carência de recursos aplicados ao setor, cerca de R\$ 11,00 por habitante por mês para fazer frente a todos os serviços de limpeza urbana de um município (coleta, transporte, transferência, destinação, varrição de vias etc), torna o problema ainda mais grave e demanda uma conjun-

Figura 43 - Gastos em RSU per capita (R\$/habitante/ano) em cidades selecionadas

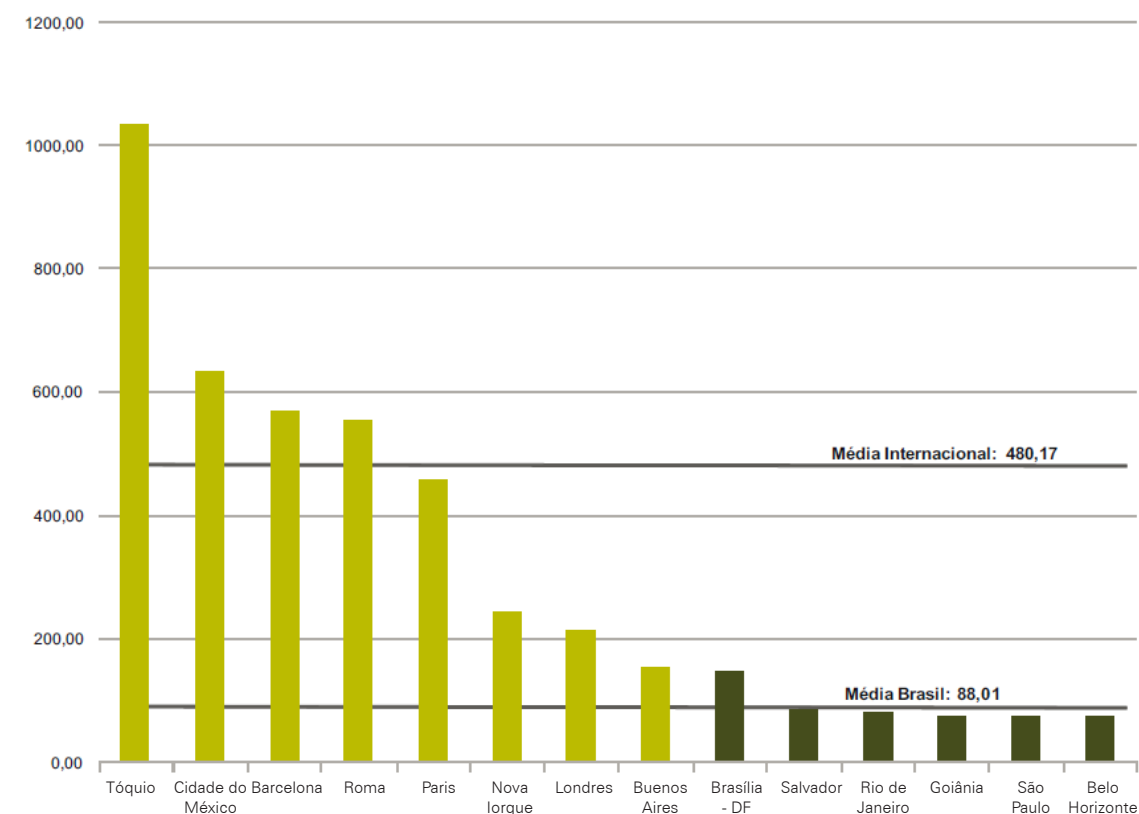
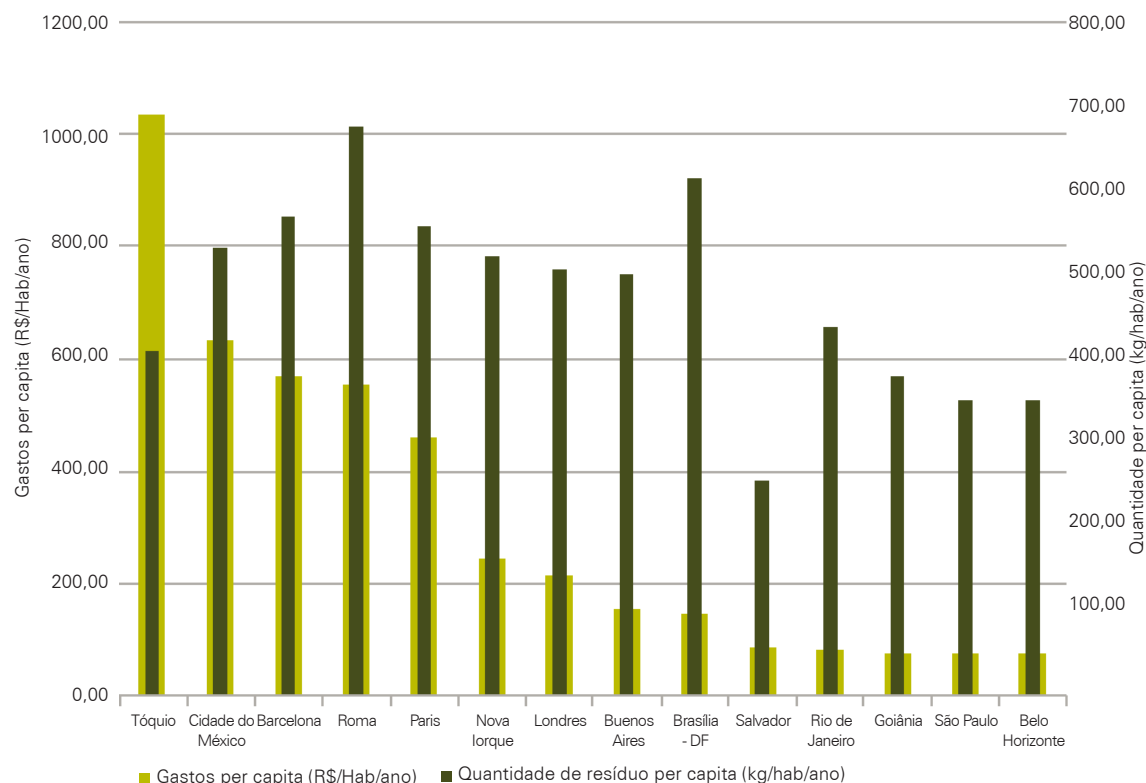


Figura 44 - Comparação dos gastos per capita dos serviços de limpeza urbana nas cidades com a quantidade de resíduo per capita



Fonte: PricewaterhouseCoopers (2010)

No que diz respeito às modalidades de destinação final dos RSU, observa-se, na **Tabela 29**, que, no período de 2007 a 2012, houve uma redução do percentual de resíduos destinados a *lixões*, de 29,6% para 17,8%. Na modalidade de *aterros controlados*, houve também uma redução na participação, de 31,8% em 2007 para 24,2% em 2012. O aumento foi verificado, então, na categoria *aterro sanitário*, que passou de 38,6% em 2007, para 58,0% no ano de 2012. Comparativamente a 2011, porém, praticamente não houve alteração do cenário registrado em 2012. Nesse sentido, é importante ressaltar que os 42% restantes, correspondente a 76 mil toneladas diárias, ainda são encaminhadas para lixões ou aterros controlados. Mesmo com uma legislação mais restritiva e dos esforços empreendidos em todas as esferas governamentais, a destinação inadequada de RSU ainda persiste todas as regiões e estados

brasileiros e 3.352 municípios, correspondentes a 60,2% do total, ainda fizeram uso em 2012 de locais impróprios para destinação final dos resíduos coletados. Informações levantadas em estudo do IPEA (2011), apresentadas na **Tabela 30** indicam que 50,5% dos municípios brasileiros dispunham de vazadouros a céu aberto (lixões) em 2008, contrastando com um percentual de 27,7% de municípios com aterro sanitário e de apenas 11,6% que contavam com unidade de triagem para reciclagem, 3,8% que contavam com unidade de compostagem e 0,6% com unidade de tratamento por incineração. Assim, observa-se que os pouco mais de 40% dos RSU que contam com destino inadequado – cerca de 24 milhões de toneladas – distribuem-se por mais de 3.000 municípios, a maioria deles com menos de 10.000 habitantes e ainda sem condições técnicas e financeiras de solucionar esse problema.

Tabela 29 -Destinação final – classificação percentual das modalidades de destinação final de RSU no Brasil

Modalidades	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Aterro sanitário	38,6	54,8	56,8	57,6	58,1	58,0
Aterro controlado	31,8	20,0	23,9	24,3	24,2	24,2
Lixão	29,6	25,2	19,3	18,1	17,7	17,8

Fonte: ABRELPE (2012)

Tabela 30 - Destinação final de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos por número de municípios

Destino final	Número de municípios		Porcentagem de municípios ¹	
	2000	2008	2000	2008
Aterro sanitário	810	1.540	14,5	27,7
Aterro controlado	1.074	1.254	19,3	22,5
Vazadouros a céu aberto (lixão)	3.763	2.810	54,61	50,5
Unidade de compostagem	157	211	2,8	3,8
Unidade de triagem para reciclagem	248	643	4,5	11,6
Unidade de tratamento para incineração	176	134	3,2	0,6
Vazadouro em áreas alagáveis	33	14	0,6	0,3
Locais não fixos	109	-	2	-
Outra unidade	43	134	0,8	2,4
Total de municípios	5.565	5.565	-	-

Fonte: IPEA (2012e)

No tocante à qualidade dos resíduos gerados, as evidências apontam que os resíduos domiciliares, no Brasil, contêm cerca de 50 a 60% de matéria orgânica, enquanto nos países desenvolvidos este valor não ultrapassa 30%, conforme ilustrado pela **Tabela 31**. A composição do lixo no Brasil tem predominância do chamado lixo úmido (51%), que contém matéria orgânica e acaba sendo encaminhado para disposição final inadequada, gerando despesas e problemas como contaminação do ar e da água, que poderiam ser evitados. Além do custo, esse resíduo orgânico quando decomposto gera metano, gás vinte e umas vezes mais agressivo ao efeito estufa que o carbono. Neste sentido, informações sobre a porcentagem de matéria orgânica tratada em relação ao total estimado coletado apresentadas na **Tabela 32** indicam para um baixo percentual de tratamento, que se restringia a 1,6% da quantidade coletada em 2008. Outros componentes dos resíduos

sólidos, como papel, papelão e plásticos encontram-se muito mais presentes nos resíduos dos países desenvolvidos. A geração de resíduos de construção e demolição (RCD) também continua apresentando um crescimento expressivo no país. Segundo informações do Anuário da Abrelpe, de 2011 para 2012 o volume de RCD coletado pelos municípios aumentou 5,3%, que é mais do que o triplo do crescimento registrado na geração de RSU. Por outro lado, apesar do seu potencial infectante, a gestão de resíduos de serviços de saúde (RSS), não registrou avanços significativos. Os incrementos registrados nas quantidades destes resíduos coletados e destinados corretamente pelos municípios apenas acompanhou o crescimento vegetativo das respectivas populações urbanas, sem solucionar o grave déficit existente, expressado pelo volume de resíduos não segregados na fonte e na quantidade ainda maior que segue para destinações inadequadas.

Tabela 31 - Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil

Materiais	Participação	Quantidade	
		2000	2008
	%	t/d	t/d
Material reciclável	31,9	47.558,5	58.527,4
Metais	2,9	4.301,5	5.293,5
Aço	2,3	3.424,0	4.213,7
Alumínio	0,6	877,5	1.079,9
Papel, papelão e tetrapak	13,1	19.499,9	23.997,4
Plástico total	13,5	20.191,1	24.847,9
Plástico-filme	8,9	13.326,1	16.399,6
Plástico rígido	4,6	6.865,0	8.448,3
Vidro	2,4	3.566,1	4.388,6
Matéria orgânica	51,4	76.655,3	94.335,1
Outros	16,7	24.880,5	30.618,9
Total	100,0	149.094,3	183.481,5

Fonte: IPEA (2012e)

Tabela 32 - Porcentagem de matéria orgânica tratada em relação ao total estimado coletado (2008)

Unidade de análise	Quantidade encaminhada para unidade de compostagem (t/d)	Estimativa da quantidade de matéria orgânica coletada ¹ (t/d)	Taxa de tratamento em função da quantidade coletada (%)
Brasil	1.519,5	94.309,1	1,6
Estrato populacional			
Municípios pequenos	497,2	40.797,3	1,2
Municípios médios	495,0	32.250,1	1,5
Municípios grandes	527,7	21.262,1	2,5
Macrorregião			
Norte	18,4	7.523,5	0,2
Nordeste	13,0	24.262,6	<0,1
Sudeste	684,6	35.044,1	1,9
Sul	475,3	19.193,7	2,5
Centro-Oeste	328,2	8.285,2	3,9

Fonte: IPEA (2012e)

A destinação dos resíduos para a *reciclagem* constitui uma prioridade da PNRS em função de seus impactos ambientais positivos e da sua capacidade de gerar renda e emprego. Além disso, a reciclagem é uma das mais importantes formas de recuperação energética, ao lado da compostagem. Neste sentido, estudo realizado pelo IPEA (2010) apontou que se todos os resíduos recicláveis que atualmente são destinados a lixões e aterros no Brasil, fossem encaminhados para a reciclagem, poderiam ser gerados benefícios da ordem de R\$ 8 bilhões. Neste sentido, uma análise do potencial por tipo de material indica que os principais ganhos poten-

ciais estão nos plásticos e nos derivados da celulose (papel e papelão) encontrados em grande abundância nos RSUs. O vidro, embora seja encontrado em grande quantidade, oferece ganhos reduzidos por tonelada reciclada. O alumínio oferece ganho por tonelada elevado, mas, até por isso, é pouco encontrado nos RSUs, uma vez que grande parte dele é recolhida antes de chegar a aterros e lixões.

A dinamização das atividades de reciclagem está diretamente vinculada à intensificação de procedimentos de coleta seletiva, definida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, como a coleta de resíduos sólidos previamente separados de

acordo com a sua constituição e composição, a qual deveria ser implementada por municípios como forma de encaminhar as ações visando atender o princípio da hierarquia na gestão de resíduos. Informações levantadas pela ABRELPE indicavam que 3.326 municípios apresentavam iniciativas de coleta seletiva em 2012, equivalentes a aproximadamente 60% dos municípios brasileiros, conforme ilustrado pelas **Tabelas 33 e 34**. Este percentual é expressivamente mais elevado nos municípios das regiões Sudeste e Sul e nos municípios com mais de 100 mil habitantes. Embora seja expressiva a quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva, muitas vezes estas atividades

resumem-se à disponibilização de pontos de entrega voluntária ou convênios com cooperativas de catadores, que não abrangem a totalidade do território ou da população do município. Informações do IPEA sobre quantidade de material recuperado por programas de coleta seletiva em 2008, apresentadas na **Tabela 35**, indicavam para o maior volume de papel e plástico. A **Tabela 36** apresenta uma síntese da situação das principais capitais do país em termos da gestão de resíduos sólidos. A estruturação de atividades de Coleta seletiva, Reciclagem e Compostagem está presente na maioria das capitais mencionadas, mas a extração e utilização de biogás ainda é restrita na maioria delas.

Tabela 33 - Distribuição dos Municípios com Iniciativas de Coleta Seletiva (%)

	Não	Sim
Norte	52,6%	47,4%
Nordeste	62,2%	37,8%
Sudeste	19,5%	80,5%
Centro-oeste	68,2%	31,8%
Sul	20,5%	79,5%
BRASIL	40,2%	59,8%

Fonte: IPEA (2012e)

Tabela 34 - Iniciativas de Coleta Seletiva por Grupos de Municípios Classificados por Faixas de População (%) - População Urbana

	Não	Sim
Até 49.999	42%	58%
50.000 a 99.999	33%	67%
100.000 até 499.999	13%	87%
Acima de 500.000	7%	93%
TOTAL	40,2%	59,8%

Fonte: IPEA (2012e)

Tabela 35 - Estimativa da quantidade de material recuperado por programas de coleta seletiva (2008)

Unidade de análise	Municípios que realizam coleta seletiva	População urbana	Papel	Plástico	Metais	Vidro
		Número de habitantes	1 mil t/ano	1 mil t/ano	1 mil t/ano	1 mil t/ano
Brasil	994	77.708.739	285,7	170,3	72,3	50,9
Municípios pequenos	862	14.951.052	71,6	43,6	22,2	13,8
Municípios médios	120	31.308.914	166,6	92,4	36,9	23,7
Municípios grandes	12	31.448.773	47,6	34,3	13,2	13,3

Fonte: IPEA (2012e)

Tabela 36 - Dados sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos em capitais selecionadas

Cidade	População	Qtde. RSU Coletada (t/dia)	Qtde. RSU Coletada (Kg/hab/dia)	Tratamentos	Forma de disposição final	Cooperativa de Reciclagem	Transbordo	Biogás
Belém	1.390.780	1.788,6	1,286	Reciclagem, Coleta seletiva	Aterro do Aurá	Sim	Sim	Sim
Belo Horizonte	2.385.639	2.990,8	1,254	Reciclagem, compostagem, coleta seletiva	Aterro - Centro de Tratamento em Resíduos Macaúbas em Sabará	Sim	Sim	Sim
Brasília	2.521.692	4.031,0	1,599	Coleta seletiva, compostagem, reciclagem e usinas de tratamento de lixo	Aterro do Jóquei	Sim	Sim	Não
Curitiba	1.764.540	2.175,4	1,233	Coleta seletiva, reciclagem	Aterro- Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguazu em Fazenda Rio Grande	Sim	Não	Não
Florianópolis	421.203	450,1	1,095	Coleta seletiva, reciclagem e compostagem	Aterro na cidade de Biguaçu	Sim	Sim	Não
Porto Alegre	1.413.094	1.635,5	1,157	Coleta seletiva, Reciclagem, compostagem,	Aterro - Central de Resíduos Recreio	Sim	Sim	Não
Rio de Janeiro	6.323.037	8.263	1,300	Coleta seletiva, reciclagem e compostagem.	Sanitário Gericinó e Aterro Sanitário Seropédica	Sim	Sim	Não
Salvador	2.692.869	3.679,5	1,366	Coleta seletiva, Reciclagem, compostagem.	Aterro Metropolitano Centro e Aterro controlado de Canabrava	Sim	Sim	Sim
São Paulo	11.244.369	14.261,3	1,274	Coleta seletiva, Reciclagem, compostagem.	Aterros privados Centro de Disposição de Resíduos - CDR Pedreira (Estre Ambiental) e a Central de Tratamento de Resíduos - CTR Caieiras (Essencis),	Sim	Sim	Sim
Vitória	325.453	342,0	1,035	Coleta seletiva e reciclagem, compostagem	Aterro Sanitário de Cariacica	Sim	Sim	Sim

Fonte: Fugii, G.M.; Vasconcelos, M.C.; Silva, C.L. (2013)

O CEMPRE estima que, em 2012, a coleta, a triagem e o processamento dos materiais em indústrias recicladoras geraram um faturamento de R\$ 10 bilhões no Brasil. No entanto, em um país como o Brasil, medir a reciclagem é um trabalho complexo por vários motivos: o grau de informalidade do mercado, a inexistência de dados oficiais consistentes e abrangentes, a dimensão territorial e suas diferentes realidades, e a diversidade de atores que participam do mercado – catadores, atacadistas de materiais recicláveis, indústrias recicladoras de pequeno, médio

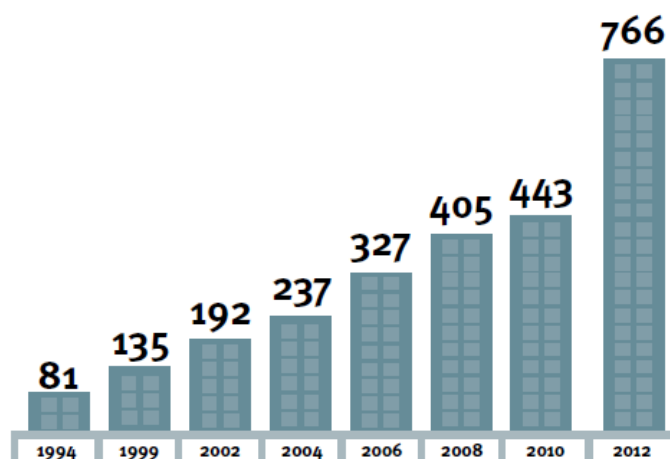
e grande porte, prefeituras, empresas de coleta, entre outros.

Em resposta à lei de resíduos, aprovada em 2010, é crescente o número de cidades que se movimentam para fazer planos municipais de gestão do lixo e implementar a coleta seletiva com objetivo de aproveitar materiais antes despejados em lixões. Neste sentido, as informações levantadas por diversas fontes apontam para resultados distintos: comparativamente às informações da Abrelpe, as informações do estudo Ciclosoft patrocinado pelo CENPRE (2012) apontavam que apenas 14%

dos municípios brasileiros oferecem serviço de coleta seletiva, atendendo uma população de 27 milhões, dos quais 86% localizavam-se nas regiões sul e sudeste. Apesar disso, observa-se, segundo essa fonte, um crescimento expressivo dessa base, principalmente quando se compara 2010 com 2012, conforme ilustrado pela **Figura 45**. Ainda segundo o CENPRE, verifica-se certa estabilidade da evolução da média de custos da coleta seletiva, que localizava-se em torno de 200 US\$/ton no período mais recente, conforme ilustrado

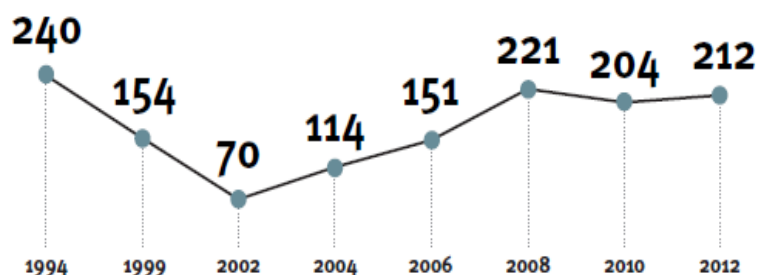
pela **Figura 46**. A coleta seletiva municipal é imprescindível como fonte de abastecimento do mercado da reciclagem. A maior parte dos municípios realiza a coleta de porta em porta (88%), mas cresce a alternativa de recolhimento por meio dos Postos de Entrega Voluntária (PEVs), onde a população deixa resíduos recicláveis. Também aumenta a participação de cooperativas de catadores contratadas para a coleta seletiva municipal – alternativa já adotada por mais da metade das cidades que oferecem o serviço.

Figura 45 - Municípios com coleta seletiva no Brasil - 1994-2012



Fonte: CENPRE (2013)

Figura 46 - Evolução da média de custos da coleta seletiva (US\$/ton)



Fonte: CENPRE (2013)

Os catadores detêm uma posição fundamental no campo da reciclagem no Brasil, onde estes se inserem na chamada cadeia informal. Estima-se que existam atualmente entre 400 mil e 600 mil catadores de materiais recicláveis no Brasil, sen-

do autônomos ou organizados em associações ou cooperativas. A sua importância é significativa, pois são eles que realizam a coleta seletiva dos resíduos em 72% dos municípios em que ela é praticada, normalmente sem qualquer apoio do poder

público. Neste sentido, observa-se que coleta regular por meio dos catadores informais atende 98% dos domicílios das áreas urbanas (IBGE, 2010 – PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008); e a coleta seletiva atende apenas 994 municípios (18%) (IBGE, 2010 – PNSB-2008). Existe uma grande heterogeneidade entre Cooperativas e Associações; enquanto a média mensal dos resíduos recolhidos por catador atinge algo em torno de 1.220,9 kg (IPEA, 2012), a renda média dos catadores de resíduos, aproximada por catador, não atinge o salário mínimo (IPEA, 2012).

Quatro setores industriais – alumínio, papel, plástico e vidro – possuem considerável participação nas atividades de reciclagem no país. A **Tabela 37** apresenta os índices de reciclagem disponíveis para esses materiais, os quais mostram, de maneira geral, estabilidade no volume de reciclagem no país. No caso do alumínio destacam-se os índices elevados referen-

tes a latas e no caso de plástico destacam-se os índices já expressivos referentes a PET. O Brasil é líder mundial de recuperação de latas de alumínio, consequência – entre outros fatores – do preço atrativo da sucata, que acompanha os valores da commodity no mercado internacional. A reciclagem de garrafas PET é crescente, impulsionada pelo consumo de fibras sintéticas pelo setor têxtil e outras aplicações que se diversificam. Nos últimos dez anos, a taxa de recuperação do material aumentou de 32,9% para 57,1%, totalizando um mercado anual de R\$ 1 bilhão. Em 2012 existiam no país 93 indústrias recicladoras com mais de cinco anos de existência. O crescimento poderia ser maior identificando-se uma demanda reprimida devido à baixa oferta do material pela coleta seletiva municipal. No cenário de demanda superior à oferta, os preços do material reciclado, antes mais baratos, se equiparam aos da resina virgem.

Tabela 37 - Reciclagem de Alumínio, Papel, Plástico e Vidro de 2009 a 2011 (%)

Ano	Alumínio	Papel	Vidro	Plástico
2011	98,3	45,5	–	57,1
2010	97,6	44,0	–	55,8
2009	98,2	46,0	47,0	55,6

Fonte: ABRELPE (2012)

Na última década, observa-se que diversas cadeias de reciclagem de materiais de embalagem foram estruturadas e altos índices de recuperação foram atingidos sem interferência governamental, impulsionadas pelo valor atrativo do material reciclado no mercado e pela ação do setor produtivo desenvolvendo tecnologias para aumento do valor agregado dos produtos fabricados a partir de resíduos e apoiando a indústria recicladora e as cooperativas de catadores. Dentre os exemplos que podem ser citados está a estruturação e o desenvolvimento, no Brasil da cadeia de reciclagem das embalagens longa-vida. Atualmente, isto envolve a separação e reciclagem da celulose que volta para a produção de papel, cartão e papelão ondulado (cerca de 70% da estrutura da em-

balagem) em equipamento Hidrapulper, e o aproveitamento da mistura restante de polietileno e alumínio, que pode ser usada na injeção de peças plásticas para diversas aplicações (canetas, vassouras e outros objetos) ou pode ser prensada a quente para produção de chapas para fabricação de divisórias e telhas com uso na construção civil, ou mesmo de móveis e peças decorativas.

Ainda para o processamento do composto de plástico/alumínio, foi desenvolvida a tecnologia de processamento em um forno de plasma, que aquece a mistura de polietileno e alumínio a altíssimas temperaturas (1000°C), em uma atmosfera sem oxigênio (preservando a qualidade do alumínio). Neste processo, o polietileno é quebrado em moléculas de menor peso

molecular, transformando-se em parafina e o alumínio funde-se, voltando a ser matéria-prima pura. A aplicação da tecnologia de plasma desenvolvida no Brasil para a reciclagem de embalagens longa-vida é inédita. Sua premissa é aumentar o valor da cadeia de reciclagem, gerando emprego e renda e retornando o plástico e o alumínio para os setores produtivos, evitando o desperdício que é enviá-los para aterros. A primeira unidade de reciclagem a plasma começou a operar em maio de 2005 na cidade de Piracicaba, interior de São Paulo, com investimentos de R\$ 40 milhões e capacidade para reciclar 90 toneladas de plástico e alumínio ao mês. Essa produção está em fase de ampliação, devendo chegar a 180 toneladas ao mês. A tecnologia para processamento do plástico e alumínio das embalagens cartonadas foi desenvolvida com o suporte do Grupo de Plasma do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas da USP) e da parceria entre quatro empresas para instalação da unidade de reciclagem via plasma, Tetra Pak, Alcoa, Klabin e TSL Ambiental, esta última responsável pela gestão do negócio. O aumento do valor agregado do produto reciclado gera um aumento na demanda pelo resíduo, o que impulsiona a coleta e consolida a logística reversa. Com o avanço da logística reversa, o crescimento da oferta tende a reduzir o preço dos materiais recicláveis.

Além dos tratamentos mais usuais para revalorização dos resíduos, para gestão integrada, destaca-se possibilidade de utilizarem-se usinas de incineração com recuperação de energia para aproveitamento de resíduos com alto valor calorífico, mas cujas reciclagens mecânica e/ou química são econômica, técnica ou ambientalmente inviáveis, ou mesmo processos de biometanização

para geração de energia a partir dos resíduos orgânicos. Os Estados Unidos, Japão e países da Europa utilizam amplamente a incineração com recuperação de energia para revalorizar materiais flexíveis, embalagens multicamadas e/ou multimateriais e o rejeito resultante da compostagem ou da biometanização. O Brasil ainda não dispõe de infraestrutura para incineração com recuperação de energia para tratamento de resíduos sólidos urbanos, no entanto, nos últimos anos essa opção tem sido objeto de projetos de desenvolvimento tecnológico, de prospecção e de estudos de viabilidade técnica e econômica.

Estudo encomendado pelo PNUD e pelo MMA à Arcadis Tetraplan estimou, para 56 localidades brasileiras, a produção de energia potencial, considerando a vazão de biogás no decênio 2010-2020. O resultado demonstrou que há a possibilidade de se ter uma capacidade instalada de geração de 311 MW, o que, segundo o estudo, poderia abastecer uma população de 5,6 milhões de habitantes. Esse aumento corresponde a multiplicar por três a capacidade dos projetos de MDL envolvendo geração de energia em aterros no Brasil mapeados pelo IPEA em 2011, que apresentavam uma capacidade instalada de aproximadamente 108 MW (ver **Tabela 38**). Apesar da viabilidade técnica e econômica de sistemas de geração de energia proveniente do gás de aterro depender de uma quantidade mínima de resíduos aterrados, o incentivo à criação de gestões compartilhadas dos resíduos de vários municípios, conforme propõe a PNRS, deverá causar um ganho de escala capaz de viabilizar não só o aproveitamento de resíduos recicláveis de pequenos municípios, mas também a emissão do gás de aterro como fonte de energia.

Tabela 38 - Projetos de MDL envolvendo geração de energia em aterros no Brasil

Nome do projeto	Estado	Capacidade instalada de geração em MW	Custo de investimento US\$/kW	RCEs geradas x 1 mil/ano	RCEs sendo vendidas para
Gramacho Landfill Gas Project	RJ	Venda do gás		852	
Brazil NovaGerar Landfill Gas to Energy Project	RJ	12		341	Países Baixos
Landfill Gas to Energy Project at Lara Landfill, Mauá, Brazil	SP	10	1.400	751	Países Baixos, Suíça
Brazil Marca Landfill Gas to Energy Project	ES	11		231	Reino Unido, Japão
Bandeirantes Landfill Gas to Energy Project (BLFGE)	SP	22		1.071	Alemanha, Países Baixos, Suíça
São João Landfill Gas to Energy Project (SJ)	SP	20		817	Alemanha e Suíça
Estre Itapevi Landfill Gas Project (EILGP)	SP	3		91	Reino Unido, Suíça
Feira de Santana Landfill Gas Project	BH		900	43	
Manaus Landfill Gas Project	AM	18		1.049	Reino Unido e Canadá
Projeto de Gás de Aterro Tecipar – PROGAT	SP	6,5		87	
Corpus/Araúna – Landfill Biogas Project.	SP		6.021	45	
CTR Candeias Landfill Gas Project	PE	5,25	4.068	218	Espanha
Uberlândia Landfills I and II	MG	2,8	4.625	111	
Total de capacidade instalada para geração de energia em MW		108,55			

Fonte: IPEA (2012e)

O setor de resíduos sólidos é ao mesmo tempo gerador de problemas e de soluções no campo ambiental. De fato, no Brasil, a variação percentual das emissões no período de 2005 a 2010, comparada com o período 1995 a 2005, foi de mais de 16%, com os resíduos representando atualmente cerca de 4% das emissões nacionais de GEE, contra 2% anteriormente. Neste sentido, observa-se que as práticas de recuperação e queima do biogás reduzem emissões de GEE para a atmosfera, sendo adotadas pelo Protocolo de Quioto como elegíveis ao MDL, com o Brasil possuindo um relevante potencial de desenvolvimento de projetos neste setor. Os projetos de geração de energia em aterro sanitário podem ter um papel importante na consecução dos obje-

tivos do MDL, desde que sejam vencidos desafios referentes ao desenvolvimento de habilidades técnicas específicas e estabelecimento de normas de regulamentação, bem como a consolidação de um quadro institucional com medidas e/ou instrumentos de política (ou mecanismos de intervenção). Os Projetos de MDL em aterros sanitários no Brasil, registrados no *CDM registry*, são mostrados na **Tabela 39**. Dos 300 projetos brasileiros de MDL registrados no *CDM registry* (plataforma de registro de projetos de MDL no *website* da UNFCCC) em diversos setores, 43 são projetos em aterros sanitários. Os projetos de MDL possuem duplo objetivo: reduzir emissões de GEE e gerar co-benefícios sociais e ambientais no país hospedeiro do projeto.

Tabela 39 - Projetos de MDL em aterros sanitários no Brasil – Maio 2013

Título do Projeto	Localização
Nova Gerar landfill gas	Rio de Janeiro
Salvador, Bahia - landfill gas	Bahia
Onyx landfill gas - Trémembé, Brazil	São Paulo
MARCA landfill gas	Espírito Santo
Bandeirantes landfill gas	São Paulo
ESTRE Paulínia landfill gas	São Paulo
Caieiras landfill gas	São Paulo
Lara landfill	São Paulo
São João landfill gas	São Paulo
Anaconda Project	São Paulo
Central de Resíduos do Recreio - landfill gás Project	Rio Grande do Sul
Canabrava landfill gas	Bahia
Aurá landfill gas	Pará
ESTRE Itapevi landfill gás	São Paulo
Quitaúna landfill gas	São Paulo
Estre Pedreira landfill gas	São Paulo
URBAM/ARAUNA landfill gás	São Paulo
Embralixo/Araúna - Bragança landfill gas	São Paulo
Probiogas - João Pessoa landfill gas	Paraíba
Terrestre Ambiental landfill gas	São Paulo
CTRVV landfill gas	Espírito Santo
Alto-Tietê landfill gas	São Paulo
Feira de Santana landfill gas	Bahia
Proactiva Tijuquinhas landfill gas	Santa Catarina
Central-CTRS/BR.040 landfill gas	Minas Gerais
SANTECH – Saneamento & Tecnologia Ambiental Ltda. – SANTEC landfill gas	Santa Catarina
Organoeste Dourados & Andradina	Mato Grosso do Sul e São Paulo
Manaus landfill gas	Amazonas
Itaoca landfill gas	Rio de Janeiro
CTR Candeias landfill gas	Pernambuco
Central de Tratamento de Resíduos Leste (CTL) landfill gas	São Paulo
Uberlândia landfills I and II	Minas Gerais
CGR Guatapara Landfill Project	São Paulo
Natal Landfill Gas to Energy Project	Rio Grande do Norte
Projeto de Gás de Aterro TECIPAR – PROGAT	São Paulo
ENGEF & BEGREEN CDM Project at UTGR – Jambeiro Landfill	São Paulo
Barueri Energy CDM Project Activity	São Paulo
Constroeste Landfill Gas to Energy Project	São Paulo
Proactiva CGA Iperó Landfill Gas to Energy Project	São Paulo

Fonte: Cruz e Paulino (2013)

O potencial econômico do mercado associado à gestão de resíduos sólidos no Brasil resultou num crescente interesse do setor privado pelo setor. Ao longo das duas últimas décadas, a iniciativa privada construiu no Brasil uma infraestrutura especializada na destinação de resíduos. A dinamização do mercado privado de tratamento de resíduos sólidos está fortemente vinculada com as diretrizes definidas, a partir de 2010, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Este novo cenário abre oportunidades para novos empreendimentos em todas as etapas do gerenciamento de resíduos sólidos: limpeza urbana, logística reversa, triagem e reciclagem, recuperação de resíduos, desenvolvimento de novas aplicações para materiais reciclados, aproveitamento energético, transporte, etc., além de estruturas administrativas para planejamento e controle.

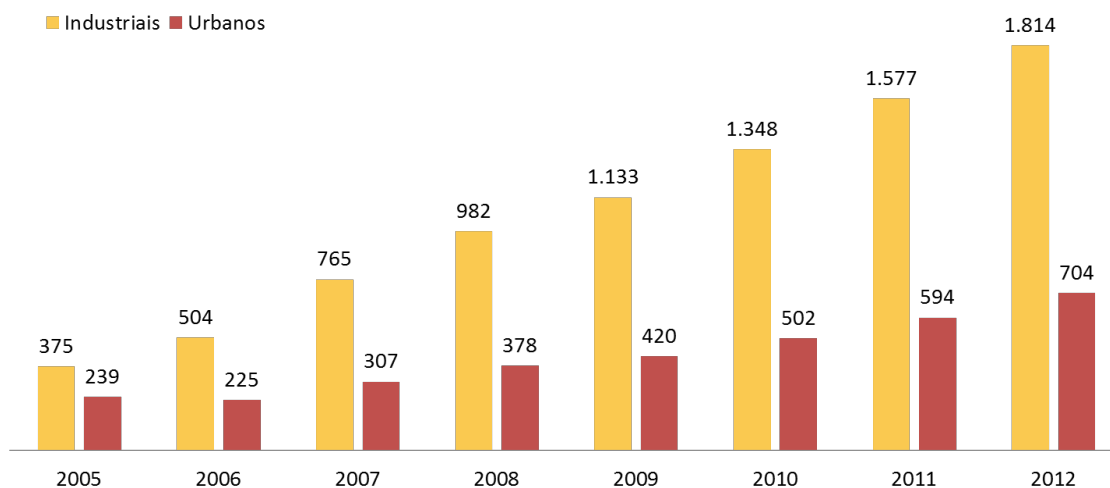
Um mapeamento recente elaborado pela Abetre (Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos), focando apenas empresas privadas que prestam serviços ao mercado, conseguiu identificar 267 unidades receptoras de resíduos, operadas por 70 empresas privadas (ver **Tabela 40**). Informações sobre a evolução da receita com tratamento de resíduos entre 2005 e 2012, apresentadas na **Figura 47**, indicam para um crescimento expressivo: ao longo do período, a receita obtida com o tratamento de resíduos urbanos cresceu de R\$ 239 milhões para R\$ 704 milhões; já a receita obtida com o tratamento de resíduos industriais cresceu de R\$ 375 milhões para R\$ 1.804 milhões no mesmo período. Evidencia-se, assim, um maior crescimento do segmento de tratamento de resíduos industriais, comparativamente aos resíduos urbanos.

Tabela 40 - Unidades Destinadoras de Resíduos - Tecnologias e Localização (*)

UNIDADES DESTINADORAS DE RESÍDUOS – EMPRESAS PRIVADAS		
TECNOLOGIA	UNIDADES EXISTENTES	ASSOCIADAS
Aterros para resíduos classe II A	79	29
Aterros para resíduos classe I	16	10
Incineradores industriais	23	3
Unidades de blendagem para coprocessamento	19	7
Cimenteiras licenciadas para coprocessamento	35	13
Tratamento de resíduos eletroeletrônicos (REE)	36	4
Outras tecnologias	59	4
TOTAL	267	70

Obs: (*) Algumas dessas unidades estão reunidas em plantas integradas, usualmente chamadas “Centrais de Tratamento de Resíduos” (CTR).

Fonte: ABETRE (2013)

Figura 47 - Crescimento da receita com tratamento de resíduos (R\$ milhões)

Fonte: ABETRE (2013) – Adaptado por ABDI

A Abetre é a entidade de classe que representa as empresas especializadas na destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos. Suas 21 associadas e empresas coligadas operam 54 unidades de tratamento, que representam cerca de 25% das plantas em operação, 50% do segmento de resíduos urbanos e 82% do segmento de resíduos industriais. A infraestrutura disponibilizada por essas empresas opera com um conjunto diversificado de tecnologias de destinação ambientalmente adequada, compreendendo disposição em aterro, coprocessamento, incineração, descontaminação e recuperação de materiais, recuperação energética, reciclagem, compostagem e outros tratamentos térmicos ou biológicos.

Na caracterização de informações desse segmento, é possível considerar informações do estudo “Perfil do Setor” elaborado pela Abetre, com dados levantados e tabulados pela Pricewaterhouse-Coopers, complementados por estimativas e informações do setor organizadas pela própria Abetre. Neste estudo, o “mercado de prestação de serviços” não inclui resíduos que têm destinação interna pelos próprios geradores (aterros e incineradores cativos e assemelhados), abrangendo o universo nacional de empresas privadas especia-

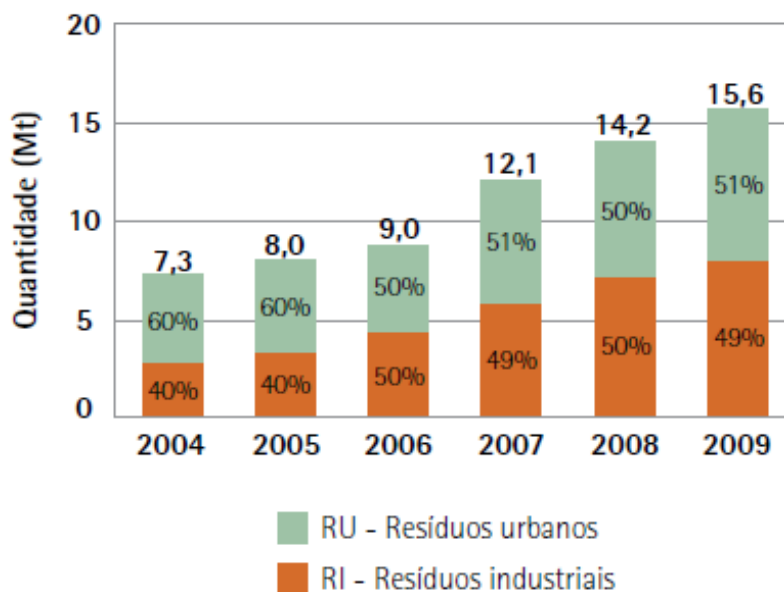
lizadas em tecnologias de proteção ambiental para resíduos industriais e urbanos. Inclui também indústrias que prestam tais serviços a terceiros (químicas que fazem incineração e cimenteiras que fazem co-processamento), mas não inclui aterros municipais (públicos) nem inclui recicladores e assemelhados (como processadores de pilhas e lâmpadas, empresas de compostagem, etc.). No caso dos Resíduos Sólidos de saúde (RSS) inclui o pré-tratado ou não sujeito a pré-tratamento (disposto em aterros), mas não inclui o sujeito a pré-tratamento (incineração, autoclavagem, etc.). No caso dos Resíduos de Construção Civil (RCC), inclui o recebido de grandes geradores (disposto em aterros classes I, II-A ou II-B), mas não inclui o disposto em “aterros de RCC” ou “bota-fora”

As **Figuras 48 e 49** apresentam, respectivamente, a evolução do mercado total e do mercado de resíduos industriais em termos de quantidades vinculadas ao mercado de prestação de serviços privados. Por um lado, observa-se um aumento da participação dos resíduos industriais, comparativamente aos resíduos urbanos. Por outro lado em termos dos resíduos industriais, informações relativas a 2009 indicavam que 76% dos resíduos equivaliam à disposição em aterro, 18% ao

co-processamento, 3% à incineração e outros tratamentos térmicos e 3% a tratamentos biológicos e outros. Por outro lado, as informações apresentadas na **Tabela 41** indicavam um crescimento anual médio

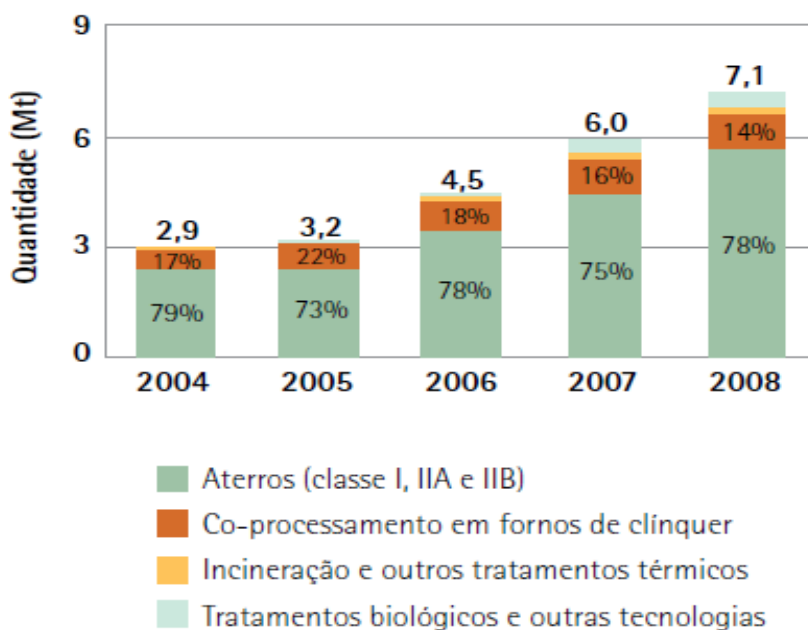
de 14,5% em termos da quantidade processada e 21,7% em receita. Segundo as informações apresentadas, a receita total nesse mercado evoluiu de R\$ 522 milhões em 2004 para R\$ 2.518 milhões em 2012.

Figura 48 - Resíduos Sólidos - Mercado Total de Serviços Privados – Quantidade – 2004-2009



Fonte: ABETRE (2013)

Figura 49 - Resíduos Industriais por Tecnologia de Tratamento - Mercado Total de Serviços Privados – Quantidade – 2004-2009



Fonte: ABETRE (2013)

Tabela 41 - Evolução do Mercado Total de Serviços Privados - Resíduos Industriais e Resíduos Urbanos – 2004-2012

MERCADO TOTAL	2.004	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010	2.011	2.012
Quantidade (milhões de toneladas)									
RI - Resíduos industriais	2,9	3,2	4,5	6,0	7,1	8,0	8,9	9,9	10,8
RU - Resíduos urbanos	4,4	4,8	4,5	6,1	7,1	7,6	8,6	9,6	10,8
Mercado total	7,3	8,0	9,0	12,1	14,2	15,6	17,5	19,5	21,6
<i>crescimento anual</i>		9,3%	12,2%	34,9%	17,5%	10,0%	12,0%	11,2%	11,0%
Receita Bruta (R\$ milhões)									
RI - Resíduos industriais	304	375	504	765	982	1.133	1.348	1.577	1.814
RU - Resíduos urbanos	218	239	225	307	378	420	502	594	704
Mercado total	522	614	729	1.072	1.360	1.554	1.850	2.172	2.518
<i>crescimento anual</i>		17,6%	18,7%	47,0%	26,9%	14,2%	19,1%	17,4%	15,9%

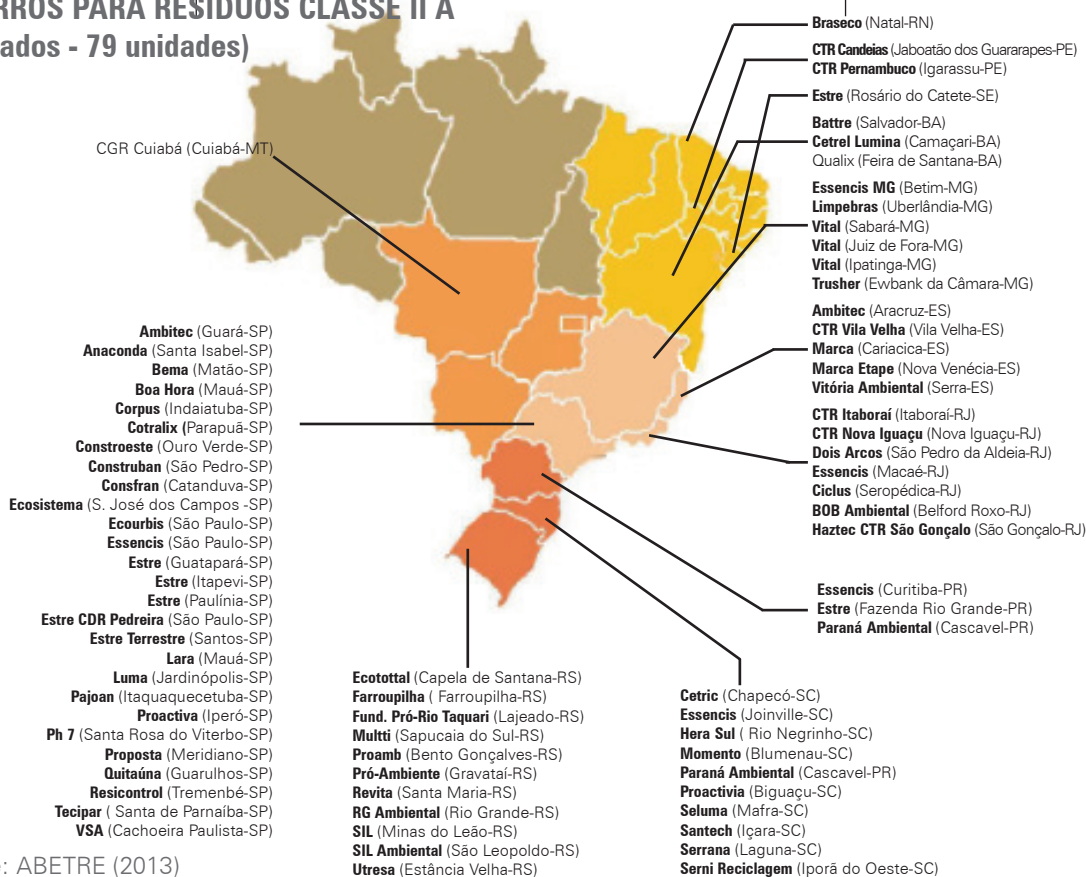
Fonte: ABETRE (2013)

As **Figuras 50 a 55** apresentam informações sobre a localização e diversos tipos de unidades de tratamento de resíduos. A **Figura 50** apresenta a distribuição de aterros para resíduos classe II A, podendo-se observar a maior concentração dos mesmos nos estados das regiões Sudeste e Sul. Destes aterros, cinco apresentavam instalações com capacidade de geração de energia elétrica, apresentados na **Figura 51**. A **Figura 52** apresenta a distribuição de aterros para resíduos

classe I, identificando-se 16 unidades em aterros privados. A **Figura 53** apresenta a distribuição espacial de unidades de blendagem para coprocessamento, identificando-se 19 unidades, também concentradas no Sul-Sudeste. A **Figura 54** apresenta a distribuição espacial de 23 unidades de incineradores para resíduos industriais. Por fim, a **Figura 55** apresenta a distribuição espacial das 36 unidades de destinadores de REEE (Resíduos de Equipamentos Eletro-Eletrônicos).

Figura 50 - Distribuição espacial de aterros para resíduos classe II A por operadora

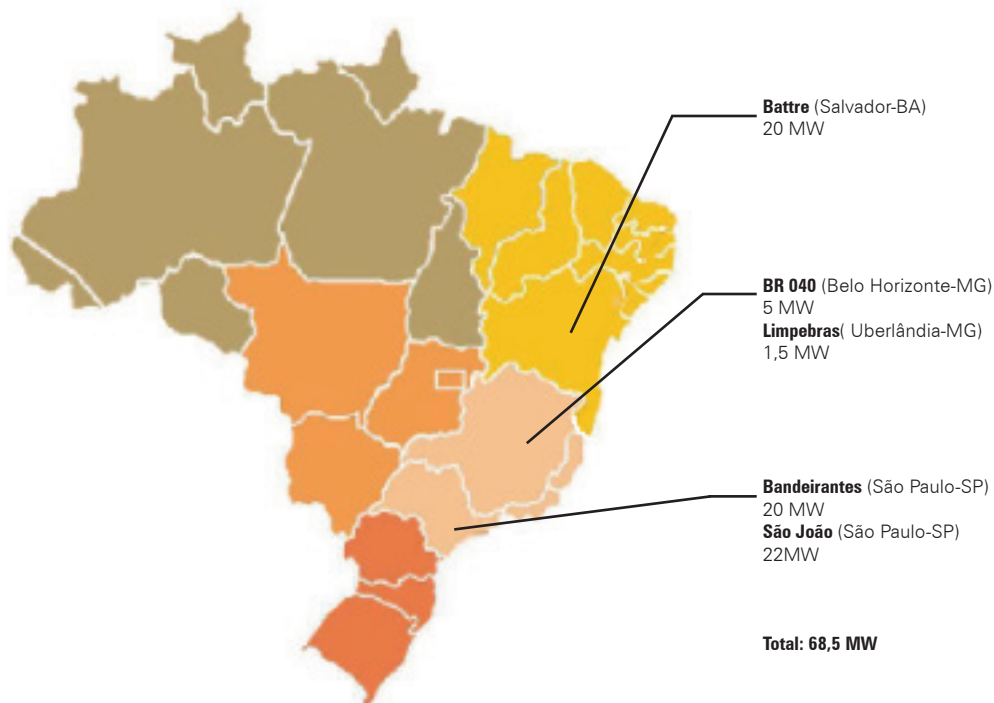
ATERROS PARA RESÍDUOS CLASSE II A (privados - 79 unidades)



Fonte: ABETRE (2013)

Figura 51 - Distribuição espacial de aterros para resíduos classe II A por operadora com geração de energia elétrica

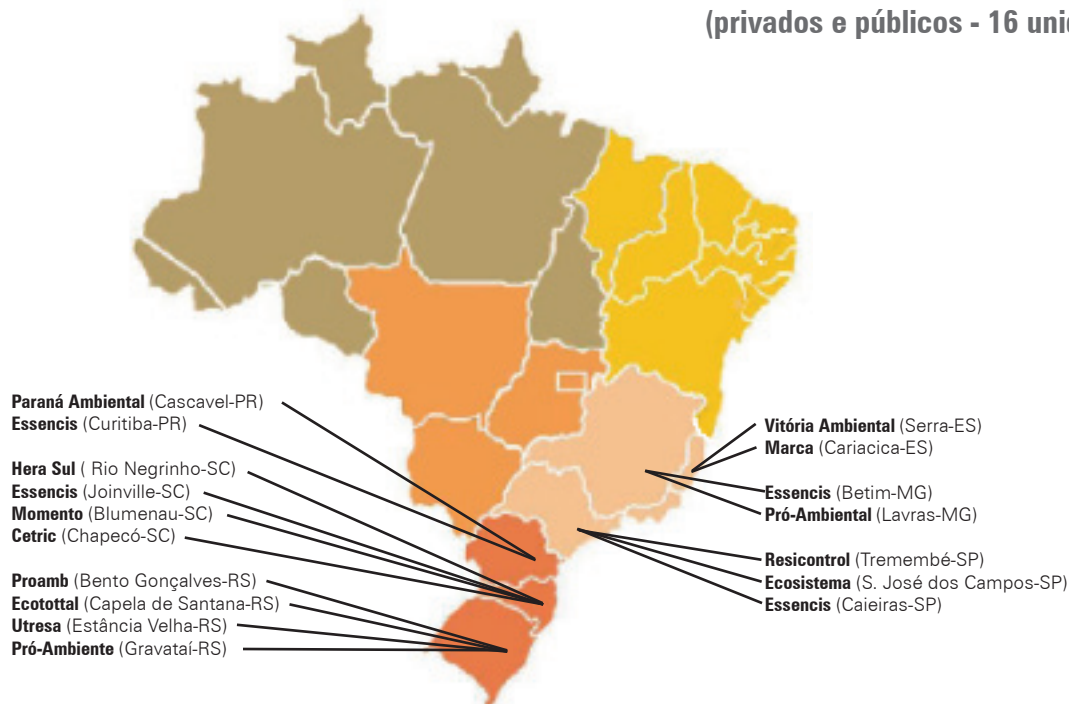
ATERROS PARA RESÍDUOS CLASSE II A COM GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (privados e públicos - 5 unidades)



Fonte: ABETRE (2013)

Figura 52 - Distribuição espacial de aterros para resíduos classe I por operadora

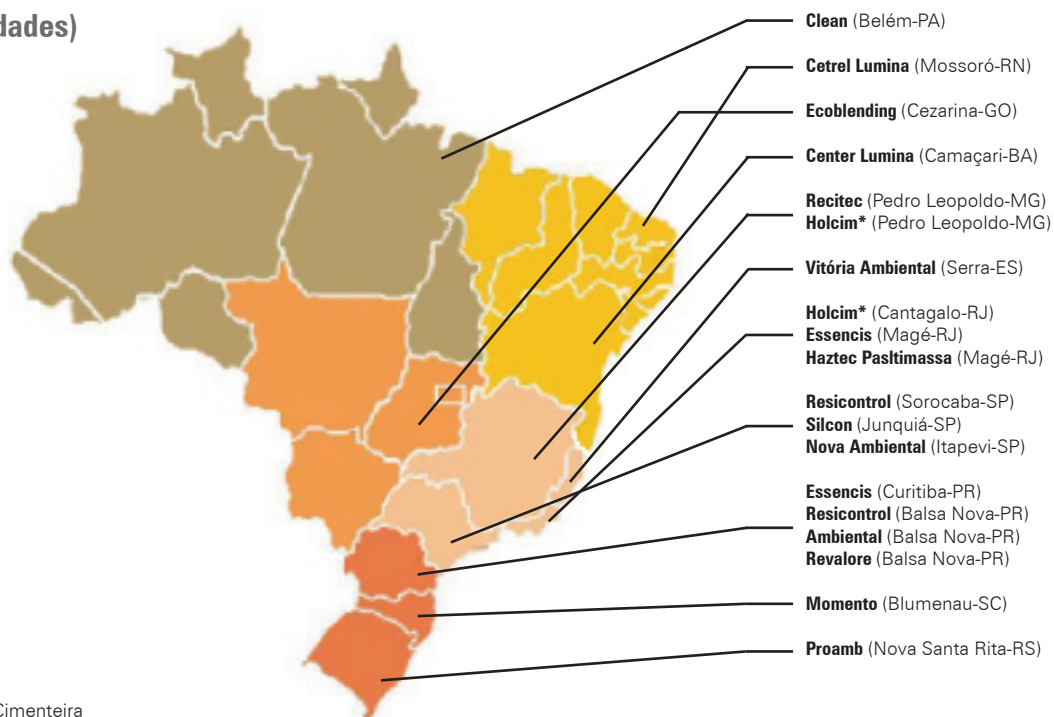
ATERROS PARA RESÍDUOS CLASSE I (privados e públicos - 16 unidades)



Fonte: ABETRE (2013)

Figura 53 - Distribuição espacial de unidades de blendagem para coprocessamento por operadora

**UNIDADE DE BLENDAGEM PARA COPROCESSAMENTO
(19 unidades)**

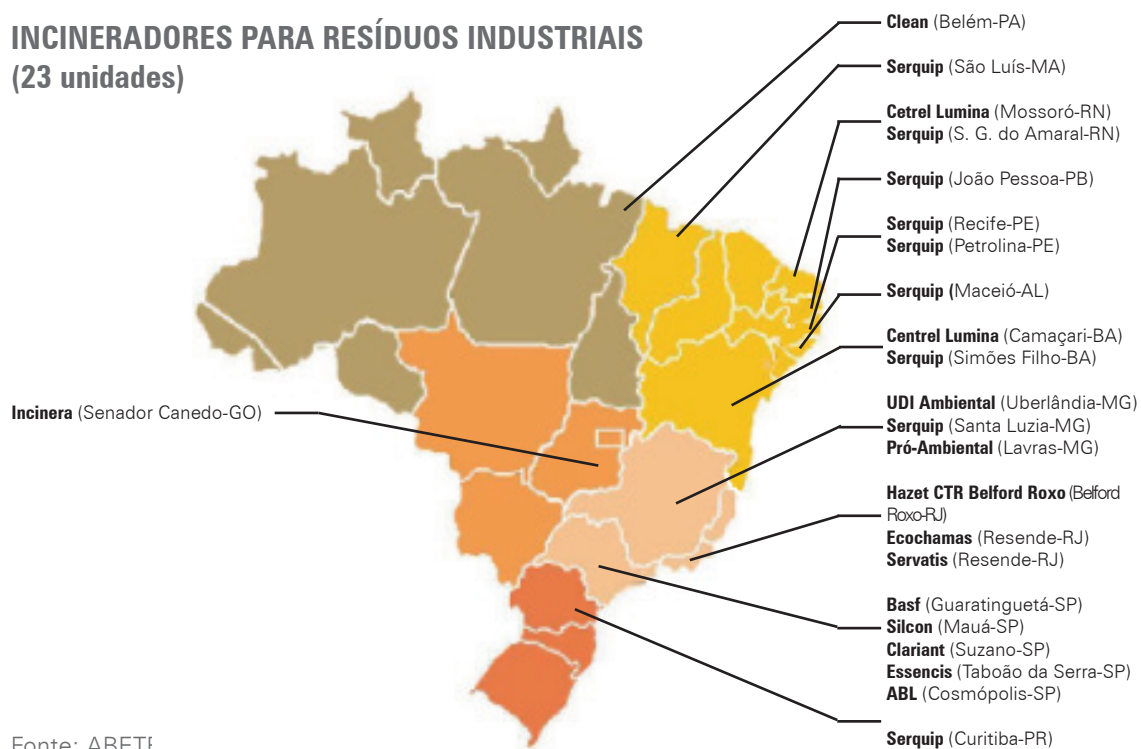


*Indústria Cimenteira

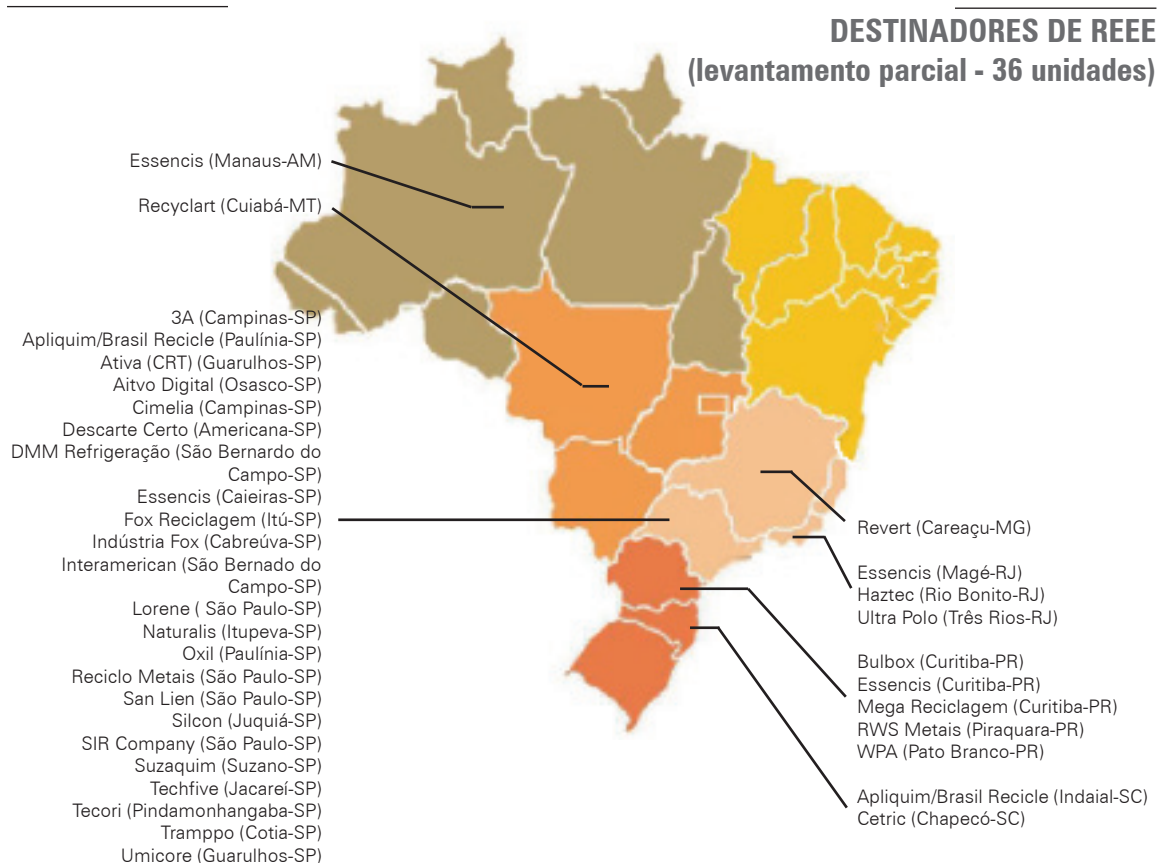
Fonte: ABETRE (2013)

Figura 54 - Distribuição espacial de unidades de incineradores para resíduos industriais por operadora

**INCINERADORES PARA RESÍDUOS INDUSTRIAIS
(23 unidades)**



Fonte: ABETI

Figura 55 - Distribuição espacial de unidades

Fonte: ABETRE (2013)

Observa-se uma tendência a que a venda de tecnologias para tratamento e reaproveitamento de resíduos domésticos e industriais contemple, cada vez mais, a provisão de modelos de gestão integrada. Dentre os principais campos que constituem oportunidades para atuação de empresas no segmento, destacam-se: Equipamentos de controle; Equipamentos de laboratório; Incineradores; Equipamentos para tratamento de resíduos perigosos; Tecnologias para encapsulamento de resíduos; Tecnologias para reciclagem de resíduos perigosos; Tecnologias para reciclagem de lixo doméstico; Consultoria para redução de geração de resíduos; Soluções completas para gestão de resíduos em grandes empresas; Consultoria para prevenção de poluição; Planejamento e construção de aterros sanitários; Auditorias e recuperação de áreas contaminadas.

No entanto, a prestação de serviços de consultoria e o fornecimento de soluções integradas de tratamento de resíduos ainda são pouco desenvolvidos no país. Uma parte das empresas de consultoria

brasileiras não tem acesso a tecnologias avançadas, ou não dispõem de conhecimento para oferecer soluções integradas. Para a reciclagem de resíduos perigosos no Brasil é usada geralmente tecnologia nacional que, em comparação com o padrão internacional, é relativamente pouco desenvolvida. Incineradores mais modernos para lixo especial, doméstico e hospitalar não são fabricados no Brasil. A maioria dos equipamentos e tecnologias para tratamento de resíduos perigosos são de fabricação nacional, sendo que o grau de desenvolvimento da indústria metalúrgica e de máquinas no Brasil permite que fabricantes brasileiros forneçam equipamentos mais simples. A participação estrangeira no mercado de tratamento/disposição de resíduos perigosos ainda se limita a um número limitado de equipamentos.

No tocante ao fornecimento de equipamentos, alguns grupos de empresas podem ser destacados. Em primeiro lugar, cabe destacar a presença de algumas empresas de base metalomecânica, com capacidade e nível de capacitação adequa-

do à produção de equipamentos utilizados no gerenciamento de resíduos tais como a CBC Indústria Pesada S/A; Fábrica de Aço Paulista Ltda.; Mecânica Pesada S/A; Nordon Industrial Metalúrgicas S/A e Sulzer do Brasil S/A. Um segundo grupo de empresas compreende fornecedores de equipamentos para análises, testes e medições. Muitas destas empresas também são representantes de empresas estrangeiras no mercado brasileiro ou fabricam sob licença. Um terceiro grupo envolve em-

presas que oferecem soluções integradas de tratamento e reaproveitamento de resíduos, envolvendo as diversas etapas do processamento mecânico: classificação e triagem, abertura de sacos, peneiramento, trituração, transporte e estocagem, combinando diversos processos mecânicos e incorporando tecnologia para o tratamento dos gases de incineração, de forma a extrair frações dos resíduos com propriedades que atendam às exigências de cada planta de processamento.

4. ESTRUTURA E DESEMPENHO SETORIAL: EVIDÊNCIAS DE DADOS SECUNDÁRIOS

4.1. SANEAMENTO

Esta seção procura avançar na caracterização da evolução recente das atividades investigadas com base na utilização de informações estatísticas oficiais. Neste sentido, um primeiro aspecto a ser considerado refere-se à identificação dessas atividades na Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE. De modo a captar a dinâmica recente do setor de saneamento foram selecionadas duas divisões da CNAE 2.0: 36 - Captação, tratamento e distribuição de água; 37 - Esgoto e atividades relacionadas. Para fins de sistematização, procurou-se diferenciar três tipos de atividades em termos de “classes” da CNAE: as classes de Captação, tratamento e distribuição de água (36.00-6), Gestão de redes de esgoto (37.01-1), Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes (37.02-9). Uma primeira fonte relevante de informações é a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTe), que fornece informações anuais detalhadas em termos de número de estabelecimentos, total de empregos e remunerações geradas nos diversos ramos de atividades. Informações disponibilizadas pela RAIS (ver **Tabela 42**) para o conjunto de atividades selecionadas apontavam a

presença de 3.168 empresas ativas em 2012, sendo 2.277 em atividades vinculadas à captação, tratamento e distribuição de águas; 70 em atividades vinculadas à gestão de redes de esgoto e 821 em outras atividades relacionadas a esgoto. Para esse conjunto de atividades, 76% das empresas possuíam menos de 20 empregados. Entre 2006-2012 o número de empresas no conjunto de atividades selecionadas cresceu 3,4%, contra um crescimento geral de 30,4% para o conjunto de atividades captado pela RAIS. Dentre os diferentes setores, observa-se um crescimento de 2,8% em atividades vinculadas à captação, tratamento e distribuição de água, 34,6% em atividades vinculadas à **gestão** de redes de esgoto e de 3,0% em outras atividades relacionadas a esgoto. Em termos da distribuição regional dessas empresas, observa-se, a partir da Tabela 43, que, em 2012, 61,7% das empresas concentravam-se em cinco estados: São Paulo (29,6%), Rio Grande do Sul (12,8%), Santa Catarina (8,9%), Rio de Janeiro (5,3%) e Minas Gerais (5,2%). Já entre 2006-2012, observa-se um crescimento mais pronunciado do número de empresas atuantes no setor nos estados do Distrito Federal, Tocantins, Rondônia, Acre e Mato Grosso.

**Tabela 42 - Número de estabelecimentos,
Variação e distribuição por tamanho
Atividades vinculadas ao setor de
saneamento – 2006-2012**

	Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Var
Captação, tratamento e distribuição de água	Total	2.215	2.236	2.224	2.326	2.341	2.372	2.277	2,8%
	De 1 a 19	72,14%	72,23%	72,21%	73,30%	73,13%	73,15%	72,33%	3,1%
	De 20 a 99	20,41%	20,35%	20,32%	19,35%	19,39%	19,31%	19,98%	0,7%
	De 100 a 499	6,05%	5,95%	5,94%	5,85%	6,02%	5,94%	5,97%	1,5%
	500 ou Mais	1,40%	1,48%	1,53%	1,50%	1,45%	1,60%	1,71%	25,8%
Gestão de redes de esgoto	Total	52	47	56	58	59	63	70	34,6%
	De 1 a 19	92,31%	91,49%	85,71%	77,59%	74,58%	69,84%	67,14%	-2,1%
	De 20 a 99	3,85%	6,38%	8,93%	17,24%	18,64%	23,81%	25,71%	800,0%
	De 100 a 499	3,85%	2,13%	5,36%	5,17%	6,78%	6,35%	7,14%	150,0%
	500 ou Mais	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	#DIV/0!
Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Total	797	727	772	791	777	798	821	3,0%
	De 1 a 19	78,92%	77,72%	80,83%	83,31%	85,20%	85,46%	87,21%	13,8%
	De 20 a 99	13,68%	14,44%	12,69%	11,25%	10,81%	11,65%	10,23%	-22,9%
	De 100 a 499	5,52%	5,50%	4,53%	3,92%	2,96%	2,76%	2,19%	-59,1%
	500 ou Mais	1,88%	2,34%	1,94%	1,52%	1,03%	0,13%	0,37%	-80,0%
Setores Selecionados	Total	3.064	3.010	3.052	3.175	3.177	3.233	3.168	3,4%
	De 1 a 19	74,25%	73,85%	74,64%	75,87%	76,11%	76,12%	76,07%	5,9%
	De 20 a 99	18,37%	18,70%	18,18%	17,29%	17,28%	17,51%	17,58%	-1,1%
	De 100 a 499	5,87%	5,78%	5,57%	5,35%	5,29%	5,17%	5,02%	-11,7%
	500 ou Mais	1,50%	1,66%	1,61%	1,48%	1,32%	1,21%	1,33%	-8,7%
Total	Total	2.833.567	2.935.448	3.085.470	3.223.514	3.403.448	3.590.616	3.695.735	30,40%
	De 1 a 19	92,40%	92,20%	92,10%	92,10%	91,90%	91,80%	91,80%	29,6%
	De 20 a 99	6,20%	6,40%	6,50%	6,40%	6,60%	6,70%	6,70%	40,9%
	De 100 a 499	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	30,4%
	500 ou Mais	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	30,4%

Fonte: RAIS-MTE

Tabela 43 - Distribuição do Número de Estabelecimentos por Atividade e Estado – Atividades vinculadas ao setor de saneamento – 2006 e 2012

	2006				2012				Var 2006-2012			
	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores
RO	0,18%	0,00%	0,75%	0,33%	0,35%	0,00%	1,10%	0,54%	100,0%	#DIV/0!	50,0%	70,0%
AC	0,32%	0,00%	0,13%	0,26%	0,53%	0,00%	0,00%	0,38%	71,4%	#DIV/0!	-100,0%	50,0%
AM	1,04%	0,00%	0,63%	0,91%	1,19%	0,00%	0,37%	0,95%	17,4%	#DIV/0!	-40,0%	7,1%
RR	0,05%	1,92%	0,50%	0,20%	0,04%	1,43%	0,49%	0,19%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PA	3,02%	1,92%	1,51%	2,61%	3,16%	0,00%	2,31%	2,87%	7,5%	-100,0%	58,3%	13,8%
AP	0,09%	0,00%	0,25%	0,13%	0,04%	0,00%	0,49%	0,16%	-50,0%	#DIV/0!	100,0%	25,0%
TO	0,23%	0,00%	0,50%	0,29%	0,44%	0,00%	1,10%	0,60%	100,0%	#DIV/0!	125,0%	111,1%
MA	1,44%	0,00%	2,38%	1,66%	1,80%	4,29%	1,34%	1,74%	28,1%	#DIV/0!	-42,1%	7,8%
PI	5,55%	1,92%	0,75%	4,24%	5,40%	0,00%	0,85%	4,10%	0,0%	-100,0%	16,7%	0,0%
CE	1,49%	1,92%	1,38%	1,47%	1,84%	0,00%	1,71%	1,77%	27,3%	-100,0%	27,3%	24,4%
RN	7,04%	5,77%	1,00%	5,45%	1,01%	1,43%	0,73%	0,95%	-85,3%	-66,7%	-25,0%	-82,0%
PR	3,66%	1,92%	0,25%	2,74%	3,69%	2,86%	0,12%	2,75%	3,7%	100,0%	-50,0%	3,6%
PE	1,40%	0,00%	3,01%	1,80%	1,93%	1,43%	3,17%	2,24%	41,9%	#DIV/0!	8,3%	29,1%
AL	0,77%	0,00%	1,00%	0,82%	0,88%	0,00%	0,85%	0,85%	17,6%	#DIV/0!	-12,5%	8,0%
SE	3,12%	5,77%	0,50%	2,48%	3,03%	0,00%	0,61%	2,34%	0,0%	-100,0%	25,0%	-2,6%
BA	1,99%	5,77%	4,27%	2,64%	2,15%	1,43%	3,90%	2,59%	11,4%	-66,7%	-5,9%	1,2%
MG	3,93%	5,77%	7,03%	4,77%	4,26%	4,29%	7,67%	5,15%	11,5%	0,0%	12,5%	11,6%
ES	2,26%	1,92%	2,13%	2,22%	3,03%	4,29%	2,44%	2,90%	38,0%	200,0%	17,6%	35,3%
RJ	2,21%	5,77%	12,92%	5,06%	3,51%	14,29%	9,38%	5,27%	63,3%	233,3%	-25,2%	7,7%
SP	30,38%	25,00%	23,34%	28,46%	32,32%	38,57%	21,07%	29,55%	9,4%	107,7%	-7,0%	7,3%
PR	2,03%	9,62%	10,92%	4,47%	1,41%	7,14%	13,15%	4,58%	-28,9%	0,0%	24,1%	5,8%
SC	9,44%	9,62%	6,15%	8,58%	9,22%	8,57%	8,16%	8,93%	0,5%	20,0%	36,7%	7,6%
RS	15,40%	0,00%	7,78%	13,15%	15,46%	4,29%	6,21%	12,82%	3,2%	#DIV/0!	-17,7%	0,7%
MS	0,86%	3,85%	2,26%	1,27%	0,40%	0,00%	2,56%	0,95%	-52,6%	-100,0%	16,7%	-23,1%
MT	1,58%	0,00%	2,63%	1,83%	2,24%	0,00%	3,78%	2,59%	45,7%	#DIV/0!	47,6%	46,4%
GO	0,45%	11,54%	5,02%	1,83%	0,35%	5,71%	4,26%	1,48%	-20,0%	-33,3%	-12,5%	-16,1%
DF	0,09%	0,00%	1,00%	0,33%	0,31%	0,00%	2,19%	0,79%	250,0%	#DIV/0!	125,0%	150,0%
Tot	2215	52	797	3064	2277	70	821	3168	2,8%	34,6%	3,0%	3,4%

Fonte: RAIS-MTE

No tocante ao tamanho médio de estabelecimentos, medido em termos do número de empregados, observa-se, para o conjunto de atividades selecionadas, um tamanho de 47 empregados, expressivamente superior ao observado para o conjunto das atividades captadas pela RAIS em 2012, que atingia 12,8 empregados por estabelecimento, conforme aponta a **Tabela 44**. Dentre os três grupos de atividades considerados, observa-se valores mais elevados para

as atividades vinculadas à captação, tratamento e distribuição de água com 56 empregados por estabelecimento, seguido por atividades vinculadas à gestão de redes com 29 empregados por estabelecimento e pelo setor outras atividades relacionadas a esgoto, com 27 empregados por estabelecimento. Para o conjunto de atividades, maiores valores em termos de porte são observados nos estados de Minas Gerais, Amapá, Goiás, Distrito Federal, Tocantins e Bahia.

Tabela 44 - Tamanho Médio de Estabelecimento em Número de Empregados por Estado e Atividade – Atividades vinculadas ao setor de saneamento – 2006 e 2012

	2006				2012				Var 2006-2012			
	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores
RO	163		41	90	90		4	44	-44,5%		-90,9%	-50,5%
AC	86		-	75	34			34	-60,0%			-54,3%
AM	33		5	28	36		29	35	10,1%		504,2%	27,3%
RR	399	1	70	113	493	6	4	86	23,6%	500,0%	-93,9%	-23,9%
PA	19	10	102	32	23		34	26	21,2%		-66,4%	-19,0%
AP	124		8	66	218		99	123	75,8%		1134,4%	85,8%
TO	257		3	144	186		2	99	-27,8%		-31,6%	-31,5%
MA	69		12	48	73	25	14	58	5,3%		15,4%	22,1%
PI	13	2	33	14	12		4	11	-7,8%		-87,7%	-16,5%
CE	35	3	101	50	47		5	37	36,5%		-94,6%	-26,5%
RN	13	2	40	14	78	7	4	61	501,5%	320,0%	-91,3%	331,6%
PR	34	9	824	53	41	9	4	40	19,9%	0,0%	-99,5%	-24,3%
PE	102		171	132	90	5	15	61	-11,8%		-91,2%	-53,6%
AL	95		18	70	81		25	66	-15,1%		42,5%	-5,6%
SE	20	1	165	27	20		3	19	-2,1%		-97,9%	-30,7%
BA	110	2	36	75	136	48	29	93	23,3%	2780,0%	-21,1%	23,7%
MG	209	7	7	127	206	4	7	125	-1,2%	-50,0%	-10,3%	-1,5%
ES	44	8	84	53	33	21	31	32	-23,9%	166,7%	-63,2%	-39,3%
RJ	216	13	30	89	131	49	10	70	-39,6%	280,0%	-65,8%	-20,9%
SP	48	23	68	52	44	36	49	44	-9,4%	53,2%	-28,7%	-14,9%
PR	157	5	19	64	231	10	13	61	47,3%	96,2%	-33,6%	-4,8%
SC	19	3	23	19	21	35	11	19	13,5%	999,0%	-52,9%	-0,8%
RS	22		33	24	26	15	7	24	19,9%		-77,2%	1,1%
MS	77	3	4	40	207		4	65	169,7%		-2,5%	64,6%
MT	22		17	20	30		19	25	37,1%		12,4%	29,1%
GO	377	10	6	73	568	3	24	115	50,4%	-75,0%	279,6%	57,1%
DF	1.151		257	436	392		5	114	-65,9%		-97,9%	-73,9%
Tot	52	10	46	50	56	29	21	47	7,5%	188,8%	-54,2%	-6,9%

Fonte: RAIS-MTE

Em termos do montante de empregos, informações da RAIS apresentadas na **Tabela 45** apontam que as empresas dos setores selecionados mobilizavam 147.695 empregados em 2012, sendo 128.348 em atividades vinculadas à captação, tratamento e distribuição de águas; 2.006 em atividades vinculadas à gestão de redes de esgoto e 17.341 em outras atividades relacionadas a esgoto. Para o conjunto de atividades, 51,4% dos empregos concentrava-se na faixa de tamanho de mais de 500 empregados, valor bem mais elevado do que para o conjunto de atividades da RAIS (34,5%). Para os diversos grupos de setores, observa-se uma maior concentração do emprego na faixa de tamanho de mais de 500 empregados no setor de captação, tratamento e distribuição de águas (54,2%). Entre 2006-2012 o número de

empregos no conjunto de atividades selecionadas decresceu 3,7%, contra um crescimento geral de 35,0% para o conjunto de atividades captado pela RAIS. Dentre os diferentes setores, observa-se um crescimento de 10,5% dos empregos na captação, tratamento e distribuição de águas, um aumento de 288,8% em atividades vinculadas à gestão de redes de esgoto e uma queda de -52,8% em outras atividades relacionadas a esgoto. Em termos da distribuição regional dos empregos, a **Tabela 46** indica que, em 2012, 62,5% dos empregos concentravam-se em cinco estados: São Paulo (28,2%), Minas Gerais (13,8%), Rio de Janeiro (8,0%), Rio Grande do Sul (6,6%) e Paraná (6,0%). Já entre 2006-2012, observa-se um crescimento mais pronunciado do número de empregos nos estados do Amapá, Mato Grosso, Tocantins, Amazonas, Goiás e Maranhão.

Tabela 45 - Total de Empregos por tamanho e atividade – Atividades vinculadas ao setor de saneamento – 2006-2012

	Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Var
Captação, tratamento e distribuição de água	Total	116.155	117.715	118.965	120.832	122.684	123.490	128.348	10,5%
	De 1 a 19	7,97%	7,84%	7,61%	7,88%	8,04%	7,96%	7,38%	2,3%
	De 20 a 99	16,98%	16,91%	16,64%	16,38%	16,60%	16,48%	15,71%	2,2%
	De 100 a 499	24,85%	24,05%	23,30%	23,75%	24,83%	24,23%	22,72%	1,0%
	500 ou Mais	50,20%	51,21%	52,46%	51,99%	50,52%	51,33%	54,20%	19,3%
Gestão de redes de esgoto	Total	516	459	911	1.257	1.424	1.571	2.006	288,8%
	De 1 a 19	41,86%	41,83%	27,44%	20,37%	19,94%	19,99%	15,25%	41,7%
	De 20 a 99	12,21%	28,32%	25,58%	41,45%	40,24%	47,68%	44,92%	1330,2%
	De 100 a 499	45,93%	29,85%	46,98%	38,19%	39,82%	32,34%	39,83%	237,1%
	500 ou Mais	-	-	-	-	-	-	-	
Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Total	36.731	37.521	35.267	27.090	23.192	14.712	17.341	-52,8%
	De 1 a 19	6,57%	5,76%	6,62%	9,18%	11,30%	18,71%	16,48%	18,5%
	De 20 a 99	13,41%	13,20%	13,18%	14,17%	16,51%	27,08%	21,72%	-23,5%
	De 100 a 499	26,09%	21,57%	19,87%	22,96%	19,83%	34,52%	24,68%	-55,3%
	500 ou Mais	53,93%	59,47%	60,33%	53,68%	52,36%	19,70%	37,11%	-67,5%
Setores selecionados	Total	153.402	155.695	155.143	149.179	147.300	139.773	147.695	-3,7%
	De 1 a 19	7,75%	7,44%	7,50%	8,22%	8,67%	9,23%	8,55%	6,3%
	De 20 a 99	16,11%	16,05%	15,90%	16,19%	16,82%	17,95%	16,81%	0,5%
	De 100 a 499	25,21%	23,47%	22,66%	23,73%	24,18%	25,40%	23,18%	-11,5%
	500 ou Mais	50,93%	53,05%	53,94%	51,86%	50,33%	47,42%	51,46%	-2,7%
Total	Total	35.155.249	37.607.430	39.441.566	41.207.546	44.068.355	46.310.631	47.458.712	35,0%
	De 1 a 19	26,1%	25,5%	25,6%	25,7%	25,5%	25,6%	26,0%	34,5%
	De 20 a 99	19,4%	19,4%	19,8%	19,7%	20,0%	20,2%	20,3%	41,3%
	De 100 a 499	19,5%	19,3%	19,2%	19,0%	19,3%	19,1%	19,2%	32,9%
	500 ou Mais	35,0%	35,8%	35,5%	35,7%	35,2%	35,1%	34,5%	33,1%

Fonte: RAIS-MTE

Tabela 46 - Distribuição do Total de Empregos por Atividade e estado da Federação – Atividades vinculadas ao setor de saneamento – 2006 e 2012

	2006				2012				Var 2006-2012			
	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores
RO	0,56%	0,00%	0,68%	0,59%	0,56%	0,00%	0,20%	0,51%	10,9%		-86,3%	-15,9%
AC	0,52%	0,00%	0,00%	0,39%	0,32%	0,00%	0,00%	0,28%	-31,5%			-31,5%
AM	0,65%	0,00%	0,07%	0,50%	0,75%	0,00%	0,50%	0,71%	29,2%		262,5%	36,4%
RR	0,34%	0,19%	0,76%	0,44%	0,38%	0,30%	0,10%	0,35%	23,6%	500,0%	-93,9%	-23,9%
PA	1,11%	1,94%	3,34%	1,64%	1,30%	0,00%	3,77%	1,57%	30,2%	-100,0%	-46,8%	-7,8%
AP	0,21%	0,00%	0,04%	0,17%	0,17%	0,00%	2,28%	0,42%	-12,1%		2368,8%	132,2%
TO	1,11%	0,00%	0,04%	0,85%	1,45%	0,00%	0,12%	1,27%	44,4%		53,8%	44,5%
MA	1,90%	0,00%	0,62%	1,59%	2,32%	3,79%	0,88%	2,17%	34,9%		-33,2%	31,7%
PI	1,35%	0,39%	0,53%	1,15%	1,13%	0,00%	0,16%	1,00%	-7,8%	-100,0%	-85,6%	-16,5%
CE	0,99%	0,58%	3,02%	1,47%	1,55%	0,00%	0,44%	1,40%	73,7%	-100,0%	-93,2%	-8,5%
RN	1,75%	0,97%	0,88%	1,54%	1,40%	0,35%	0,12%	1,24%	-11,3%	40,0%	-93,5%	-22,5%
PR	2,40%	1,74%	4,49%	2,90%	2,70%	0,90%	0,02%	2,36%	24,3%	100,0%	-99,8%	-21,6%
PE	2,72%	0,00%	11,18%	4,74%	3,08%	0,25%	2,25%	2,94%	25,2%		-90,5%	-40,1%
AL	1,39%	0,00%	0,39%	1,14%	1,26%	0,00%	1,02%	1,21%	-0,1%		24,6%	1,9%
SE	1,22%	0,58%	1,79%	1,35%	1,08%	0,00%	0,10%	0,95%	-2,1%	-100,0%	-97,4%	-32,5%
BA	4,17%	0,97%	3,36%	3,96%	5,18%	2,39%	5,29%	5,16%	37,4%	860,0%	-25,7%	25,2%
MG	15,63%	4,26%	1,12%	12,12%	15,58%	0,55%	2,40%	13,83%	10,2%	-50,0%	1,0%	9,9%
ES	1,88%	1,55%	3,90%	2,36%	1,79%	3,19%	3,58%	2,02%	5,0%	700,0%	-56,7%	-17,8%
RJ	9,13%	7,56%	8,55%	8,98%	8,14%	24,63%	4,63%	7,95%	-1,4%	1166,7%	-74,4%	-14,8%
SP	27,94%	58,53%	34,68%	29,66%	25,06%	47,91%	48,69%	28,15%	-0,9%	218,2%	-33,7%	-8,6%
PR	6,09%	5,04%	4,48%	5,70%	5,77%	2,54%	7,82%	5,97%	4,7%	96,2%	-17,6%	0,8%
SC	3,36%	3,10%	3,08%	3,30%	3,47%	10,52%	4,20%	3,65%	14,1%	1218,8%	-35,6%	6,7%
RS	6,47%	0,00%	5,55%	6,23%	7,25%	2,19%	2,20%	6,59%	23,8%		-81,3%	1,8%
MS	1,25%	0,97%	0,22%	1,00%	1,45%	0,00%	0,52%	1,32%	27,7%	-100,0%	13,8%	26,6%
MT	0,65%	0,00%	0,94%	0,72%	1,17%	0,00%	3,32%	1,41%	99,7%		66,0%	89,1%
GO	3,25%	11,63%	0,69%	2,66%	3,54%	0,50%	4,83%	3,65%	20,3%	-83,3%	232,1%	31,9%
DF	1,98%	0,00%	5,60%	2,84%	2,14%	0,00%	0,55%	1,92%	19,3%		-95,3%	-34,8%
Tot	116.155	516	36.731	153.402	128.348	2.006	17.341	147.695	10,5%	288,8%	-52,8%	-3,7%

Fonte: RAIS-MTE

Considerando a distribuição do emprego por níveis de escolaridade para o conjunto de atividades selecionadas, apresentada na **Tabela 47**, observa-se que, em 2012, 72,6% dos empregados tinham Ensino Médio incompleto ou nível mais elevado de escolaridade, enquanto em 2006 esse percentual era de 55,2%. Em termos de educação superior completa ou incompleta, esses percentuais eram de

24,7% em 2012 e de 17,2% em 2006. Em termos dos diferentes grupos de setores, observam-se exigências mais elevadas de escolaridade nos setores de Captação, tratamento e distribuição de água e de Gestão de redes de esgoto. Em particular, no setor de Captação, tratamento e distribuição de água 27,4% dos empregos em 2012 estavam vinculados à educação superior completa ou incompleta.

Tabela 47 - Distribuição de Empregos por Atividade e Nível de Escolaridade – Atividades vinculadas ao setor de saneamento – 2006 e 2012

	2006	2012	2006	2012	2006	2012	2006	2012
	Captação, tratamento e distribuição de água		Gestão de redes de esgoto		Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes		Setores	
Total	116.155	128.348	516	2.006	36.731	17.341	153.402	147.695
Analfabeto	405	144	4	3	733	37	1.142	184
5ª Fundamental Completo ou Incompleto	17.112	10.179	49	137	12.397	2.782	29.558	13.098
Fundamental Completo ou Incompleto	23.574	19.804	219	325	14.277	6.933	38.070	27.062
Médio Completo ou Incompleto	50.170	63.104	194	1.060	7.888	6.646	58.252	70.810
Superior Completo ou Incompleto	24.120	32.832	49	478	1.426	942	25.595	34.252
Pós Graduação	774	2.285	1	3	10	1	785	2.289
	%		%		%		%	
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	103,9%	100,0%
Analfabeto	0,3%	0,1%	0,8%	0,1%	2,0%	0,2%	0,7%	0,1%
5ª Fundamental Completo ou Incompleto	14,7%	7,9%	9,5%	6,8%	33,8%	16,0%	19,3%	8,9%
Fundamental Completo ou Incompleto	20,3%	15,4%	42,4%	16,2%	38,9%	40,0%	24,8%	18,3%
Médio Completo ou Incompleto	43,2%	49,2%	37,6%	52,8%	21,5%	38,3%	38,0%	47,9%
Superior Completo ou Incompleto	20,8%	25,6%	9,5%	23,8%	3,9%	5,4%	16,7%	23,2%
Pós Graduação	0,7%	1,8%	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,5%	1,5%

Fonte: RAIS-MTE

Informações sobre o montante de remunerações apontam para um quadro análogo ao de emprego. Da massa total de remunerações mensais geradas em 2012, a **Tabela 48** indica que dos R\$ 483 milhões de remunerações mensais geradas nas atividades selecionadas 94,5% concentravam-se em atividades vinculadas à captação, tratamento e distribuição de águas; 1% em atividades vinculadas à gestão de redes de esgoto e 4,5% em outras atividades relacionadas a esgoto. Para o conjunto de atividades, 58,8% das remunerações concentrava-se na faixa de tamanho de mais de 500 empregados, valor mais elevado do que para o conjunto de atividades da RAIS (47,2%).

Entre 2006-2012 o montante de remunerações mensais no conjunto de atividades selecionadas cresceu 68,5%%, contra um crescimento geral de 119,7% para o conjunto de atividades captado pela RAIS. Em termos da distribuição regional das remunerações, a **Tabela 49** aponta que, em 2012, 67% das remunerações concentravam-se em seis estados: São Paulo (28,1%), Minas Gerais (11,9%), Rio de Janeiro (8,9%), Rio Grande do Sul (7,3%), Paraná (5,6%) e Bahia (5,2%). Já entre 2006-2012, observa-se um crescimento mais pronunciado do número de empresas atuantes no setor nos estados do Mato Grosso, Ceará, Maranhão, Amapá, Tocantins e Bahia.

Tabela 48 - Total de Remunerações Mensais por atividade e distribuição por tamanho
Atividades vinculadas ao setor de saneamento – 2006-2012 – R\$ 1.000

	Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Var
Captação, tratamento e distribuição de água	Total	259.644	283.491	307.327	330.227	359.959	404.924	456.755	75,9%
	De 1 a 19	6,13%	6,13%	5,75%	6,13%	6,15%	5,90%	5,59%	60,4%
	De 20 a 99	15,15%	14,98%	14,98%	14,95%	14,37%	14,24%	14,07%	63,3%
	De 100 a 499	22,22%	21,83%	20,88%	20,34%	21,80%	20,87%	19,56%	54,9%
	500 ou Mais	56,49%	57,06%	58,39%	58,58%	57,68%	58,98%	60,78%	89,3%
Gestão de redes de esgoto	Total	465	558	1.220	1.719	2.319	3.157	4.855	944,8%
	De 1 a 19	34,88%	35,57%	26,10%	21,72%	18,20%	19,95%	12,57%	276,4%
	De 20 a 99	7,62%	27,62%	31,77%	45,20%	42,28%	47,63%	46,00%	6202,4%
	De 100 a 499	57,49%	36,82%	42,14%	33,09%	39,52%	32,42%	41,44%	653,0%
	500 ou Mais	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Total	26.699	28.407	28.480	24.536	23.443	18.144	21.740	-18,6%
	De 1 a 19	6,09%	5,45%	6,46%	8,75%	11,24%	15,98%	15,51%	107,2%
	De 20 a 99	15,16%	14,67%	14,62%	17,84%	21,38%	27,71%	23,76%	27,6%
	De 100 a 499	27,12%	24,77%	22,00%	27,96%	25,28%	42,32%	30,84%	-7,4%
	500 ou Mais	51,62%	55,11%	56,92%	45,45%	42,10%	13,99%	29,89%	-52,9%
Setores	Total	286.808	312.455	337.027	356.482	385.721	426.225	483.349	68,5%
	De 1 a 19	6,17%	6,12%	5,88%	6,38%	6,53%	6,44%	6,11%	66,7%
	De 20 a 99	15,14%	14,97%	15,01%	15,30%	14,97%	15,06%	14,83%	65,0%
	De 100 a 499	22,74%	22,13%	21,05%	20,92%	22,12%	21,87%	20,29%	50,4%
	500 ou Mais	55,95%	56,78%	58,05%	57,39%	56,38%	56,63%	58,78%	77,1%
Total	Total	41.116.759	46.656.687	53.535.240	60.212.719	69.999.187	80.266.015	90.318.165	119,7%
	De 1 a 19	15,6%	15,2%	15,2%	15,4%	15,4%	15,5%	15,9%	125,1%
	De 20 a 99	16,1%	16,1%	16,3%	16,2%	16,5%	16,6%	16,7%	127,6%
	De 100 a 499	20,7%	20,5%	20,2%	20,0%	20,1%	20,0%	20,2%	113,5%
	500 ou Mais	47,6%	48,2%	48,3%	48,3%	48,0%	47,8%	47,2%	117,9%

Fonte: RAIS-MTE

Tabela 49 - Distribuição de Remunerações Mensais por Atividade e estado da federação– Atividades vinculadas ao setor de saneamento – 2006 e 2012 – R\$ 1.000

	2006				2012				Var 2006-2012			
	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores
RO	0,69%	0,00%	0,63%	0,68%	0,72%	0,00%	0,18%	0,69%	84,1%	#DIV/0!	-76,2%	70,3%
AC	0,37%	0,00%	0,00%	0,34%	0,35%	0,00%	0,00%	0,33%	65,8%	#DIV/0!	#DIV/0!	65,8%
AM	0,44%	0,00%	0,05%	0,40%	0,47%	0,00%	0,59%	0,47%	87,4%	#DIV/0!	829,8%	96,3%
RR	0,28%	0,08%	0,44%	0,30%	0,31%	0,09%	0,06%	0,30%	96,6%	1201,3%	-88,1%	71,4%
PA	1,04%	1,17%	3,22%	1,24%	1,12%	0,00%	4,39%	1,25%	89,5%	-100,0%	11,0%	70,2%
AP	0,21%	0,00%	0,03%	0,19%	0,22%	0,00%	1,90%	0,29%	82,1%	#DIV/0!	4502,6%	154,1%
TO	0,69%	0,00%	0,02%	0,63%	0,94%	0,00%	0,08%	0,89%	137,4%	#DIV/0!	193,0%	137,6%
MA	1,23%	0,00%	0,48%	1,16%	1,81%	1,57%	0,82%	1,76%	159,2%	#DIV/0!	40,4%	156,9%
PI	2,04%	0,17%	0,49%	1,89%	1,77%	0,00%	0,10%	1,68%	53,2%	-100,0%	-83,9%	49,8%
CE	0,77%	0,22%	2,96%	0,97%	1,71%	0,00%	0,22%	1,62%	292,6%	-100,0%	-94,1%	182,6%
RN	1,24%	0,39%	0,78%	1,19%	1,12%	0,11%	0,20%	1,07%	60,1%	203,2%	-79,5%	51,7%
PR	1,95%	0,96%	3,84%	2,12%	2,29%	0,35%	0,02%	2,17%	106,7%	283,5%	-99,6%	72,0%
PE	2,00%	0,00%	8,32%	2,59%	2,27%	0,07%	1,49%	2,21%	99,3%	#DIV/0!	-85,4%	44,1%
AL	1,02%	0,00%	0,29%	0,95%	0,95%	0,00%	0,97%	0,95%	65,3%	#DIV/0!	167,6%	68,2%
SE	1,55%	0,26%	1,87%	1,58%	1,45%	0,00%	0,06%	1,38%	64,8%	-100,0%	-97,2%	46,9%
BA	3,61%	0,53%	5,99%	3,83%	4,93%	3,10%	11,62%	5,21%	140,1%	6055,7%	58,0%	129,5%
MG	12,01%	2,36%	0,84%	10,95%	12,43%	0,27%	2,46%	11,86%	82,1%	18,9%	137,7%	82,4%
ES	1,87%	1,31%	3,90%	2,06%	1,69%	2,78%	4,18%	1,81%	58,7%	2113,3%	-12,6%	48,2%
RJ	11,28%	6,62%	9,65%	11,12%	8,82%	27,93%	5,53%	8,87%	37,7%	4305,3%	-53,3%	34,4%
SP	31,72%	72,94%	36,92%	32,27%	27,24%	47,08%	42,17%	28,11%	51,1%	574,3%	-7,0%	46,8%
PR	5,27%	4,34%	3,79%	5,13%	5,57%	1,94%	6,90%	5,60%	86,2%	366,3%	48,5%	84,0%
SC	3,52%	2,11%	2,95%	3,46%	3,27%	12,73%	4,51%	3,42%	63,6%	6204,0%	24,4%	66,6%
RS	6,72%	0,00%	4,77%	6,53%	7,61%	1,77%	2,41%	7,32%	99,2%	#DIV/0!	-58,8%	89,0%
MS	1,04%	0,70%	0,14%	0,95%	1,10%	0,00%	0,51%	1,07%	87,2%	-100,0%	197,3%	88,5%
MT	0,34%	0,00%	1,01%	0,40%	0,60%	0,00%	4,23%	0,75%	211,7%	#DIV/0!	241,6%	218,7%
GO	3,47%	5,83%	0,57%	3,20%	4,18%	0,20%	3,90%	4,13%	112,2%	-64,0%	459,6%	117,4%
DF	3,66%	0,00%	6,05%	3,88%	5,05%	0,00%	0,49%	4,79%	142,5%	#DIV/0!	-93,3%	108,3%
Tot	259.644	465	26.699	286.808	456.755	4.855	21.740	483.349	75,9%	944,8%	-18,6%	68,5%

Fonte: RAIS-MTE

Considerando a remuneração média mensal dos empregados, a **Tabela 50** aponta, para o conjunto de atividades selecionadas, uma remuneração média mensal em 2012 de R\$ 3.273, valor expressivamente superior ao observado para o conjunto das atividades captadas pela RAIS em 2012, que atingia R\$ 1.903. Dentre as três atividades consideradas, observam-se valores mais elevados de remuneração média mensal para o setor de Captação, tratamento e distribuição de água, com R\$

3.559, comparativamente aos setores de Gestão de redes de esgoto, R\$ 2.420 e do setor de Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes, com R\$ 1.254. Para o conjunto de atividades, maiores valores em termos remuneração média mensal são observados nos estados do Distrito Federal, Piauí, Sergipe e Rondônia. Por outro lado, um maior crescimento da remuneração média mensal foi observado nos estados do Distrito Federal, Ceará, Acre, Pernambuco, Roraima e Paraná.

Tabela 50 - Remuneração Média Mensal por Estado e Atividade – Atividades vinculadas ao setor de saneamento – 2006 e 2012

	2006				2012				Var 2006-2012			
	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores	Captação, tratamento e distribuição de água	Gestão de redes de esgoto	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes	Setores
RO	2.749		680	2.178	4.562		1.182	4.410	66,0%		73,7%	102,5%
AC	1.604			1.604	3.881			3.881	142,0%			142,0%
AM	1.527		579	1.497	2.215		1.485	2.155	45,1%		156,5%	43,9%
RR	1.826	351	425	1.249	2.906	761	829	2.813	59,2%	116,9%	95,3%	125,2%
PA	2.094	543	700	1.409	3.048		1.460	2.602	45,5%		108,7%	84,7%
AP	2.186		561	2.087	4.528		1.046	2.284	107,2%		86,4%	9,4%
TO	1.403		429	1.393	2.307		817	2.291	64,4%		90,5%	64,4%
MA	1.443		556	1.360	2.771	1.006	1.169	2.653	92,0%		110,2%	95,1%
PI	3.370	400	675	3.070	5.601		759	5.509	66,2%		12,4%	79,5%
CE	1.733	342	711	1.229	3.918		617	3.796	126,1%		-13,2%	208,8%
RN	1.579	362	643	1.449	2.852	784	2.025	2.834	80,6%	116,6%	215,0%	95,7%
PR	1.815	495	623	1.370	3.018	950	1.005	3.005	66,3%	91,8%	61,4%	119,3%
PE	1.646		540	1.021	2.620	654	830	2.457	59,2%		53,5%	140,7%
AL	1.636		554	1.548	2.705		1.189	2.555	65,4%		114,7%	65,0%
SE	2.851	406	759	2.184	4.800		819	4.752	68,4%		7,9%	117,6%
BA	1.937	489	1.295	1.806	3.387	3.137	2.755	3.309	74,8%	541,2%	112,7%	83,3%
MG	1.718	498	544	1.690	2.838	1.185	1.281	2.806	65,2%	137,8%	135,5%	66,0%
ES	2.226	764	726	1.630	3.362	2.112	1.465	2.940	51,0%	176,7%	101,8%	80,4%
RJ	2.762	789	820	2.314	3.858	2.745	1.497	3.649	39,7%	247,8%	82,4%	57,7%
SP	2.538	1.122	774	2.034	3.868	2.378	1.086	3.268	52,4%	111,9%	40,3%	60,7%
PR	1.933	777	614	1.681	3.436	1.846	1.107	3.069	77,8%	137,7%	80,2%	82,5%
SC	2.339	613	696	1.966	3.356	2.929	1.345	3.067	43,4%	378,0%	93,2%	56,0%
RS	2.321		625	1.959	3.737	1.949	1.373	3.636	61,0%		119,8%	85,6%
MS	1.851	650	466	1.775	2.713		1.218	2.643	46,6%		161,4%	48,9%
MT	1.160		777	1.039	1.810		1.598	1.751	56,1%		105,8%	68,6%
GO	2.386	452	601	2.247	4.208	977	1.013	3.705	76,4%	116,3%	68,5%	64,9%
DF	4.128		785	2.551	8.391		1.119	8.145	103,2%		42,5%	219,3%
Tot	2.235	901	727	1.870	3.559	2.420	1.254	3.273	59,2%	168,7%	72,5%	75,0%

Fonte: RAIS-MTE

A partir dos dados da RAIS, é possível considerar também a evolução do número de estabelecimentos, empregos e remunerações no setor de Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental (classe 2825-9 da CNAE 2.0), que se integra à divisão 28 da CNAE, referente à indústria de Fabricação de Máquinas e Equipamentos. Neste caso, comparando-se a evolução do setor entre 2006 e 2012, apresentada na **Tabela 51**, observa-se uma performance bastante insatisfatória, que não acompanhou o

crescimento observado nos segmentos de Serviços. De fato, entre 2006 e 2012, o número de estabelecimentos naquela classe de atividades reduziu-se de 451 para 284, equivalendo a uma redução de 37,0%. Em termos do emprego, também observa-se uma redução de 4.200 empregados em 2006 para 3.546 empregados em 2012, equivalendo a uma redução de 15,6%. Já a remuneração média mensal cresceu em termos nominais 132%, impulsionada principalmente pelo crescimento na faixa de maior tamanho de estabelecimento.

Tabela 51 - Emprego, Estabelecimentos e Remunerações – 2006-2012 - Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Var
Empregos	Total	4.200	3.650	3.835	3.326	3.650	3.716	3.546	-16%
	De 1 a 19	2.178	1.764	1.621	1.331	1.442	1.450	1.425	-35%
	De 20 a 99	1.915	1.772	1.853	1.707	1.390	1.320	1.537	-20%
	100 ou mais	107	114	361	288	818	946	584	446%
Estabelecimentos	Total	451	355	329	286	289	281	284	-37%
	De 1 a 19	396	303	276	239	243	236	239	-40%
	De 20 a 99	54	51	50	45	41	38	41	-24%
	100 ou mais	1	1	3	2	5	7	4	300%
Remunerações Mensais	Total	4.815.090	4.548.120	5.137.042	6.151.483	8.060.215	9.063.249	9.436.794	96%
	De 1 a 19	2.287.897	1.862.664	1.820.766	1.657.531	2.060.246	2.261.831	2.439.206	7%
	De 20 a 99	2.377.364	2.555.140	2.812.632	2.983.390	2.265.362	2.445.298	3.276.914	38%
	100 ou mais	149.829	130.316	503.644	1.510.562	3.734.607	4.356.119	3.720.673	2383%
Remunerações Médias Mensais	Total	1.146	1.246	1.340	1.850	2.208	2.439	2.661	132%
	De 1 a 19	1.050	1.056	1.123	1.245	1.429	1.560	1.712	63%
	De 20 a 99	1.241	1.442	1.518	1.748	1.630	1.852	2.132	72%
	100 ou mais	1.400	1.143	1.395	5.245	4.566	4.605	6.371	355%

Fonte: RAIS-MTE

Observando-se as diversas faixas de tamanho de estabelecimento, verifica-se que a única faixa na qual ocorreu um crescimento do número de estabelecimentos e do número de empregados foi a de mais de 100 empregados. Esta faixa de tamanho de estabelecimento foi também aquela na qual se observa um maior crescimento do tamanho médio de estabelecimento, que evoluiu de 107 empregados em 2006 para 146 empregados em 2012, enquanto no conjunto do setor esse tamanho médio evoluiu de 9,3 empregados em 2006 para 12,5 empregados em 2012. A mesma tendência pode ser observada quando se considera a evolução da remuneração média mensal; enquanto para o conjunto do setor essa remuneração média mensal evoluiu de R\$ 1.146 em 2006 para R\$ 2.661 em 2012, equivalendo a um crescimento de 132%, na faixa de estabelecimentos com mais de 100 empregados, a mesma evoluiu de R\$ 1.400 em 2006 para R\$ 6.371 em 2012, equivalendo a um crescimento de 355%.

Em termos da distribuição regional das empresas atuantes no setor de fabricação de máquinas e equipamentos para

saneamento básico e ambiental, a **Tabela 52** indica que, em 2012, 46,5% dos estabelecimentos concentrava-se no estado de São Paulo, seguido pelos estados do Rio Grande do Sul (12,3%), Santa Catarina (10,9%), Paraná (10,6%) e Minas Gerais (7,0%). Evidencia-se, desse modo, a nítida concentração espacial dessas atividades. Entre 2006 e 2012 observa-se, no tocante a essa dimensão, uma queda da participação de São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais e um aumento da participação do Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro e Ceará. Já em termos do número de empregos, observa-se que, em 2012, 52,8% dos empregos gerados no setor concentravam-se no estado de São Paulo, seguido pelos estados de Santa Catarina (13,5%), Paraná (8,4%) Rio Grande do Sul (6,4%) e Minas Gerais (4,5%). Entre 2006 e 2012, observa-se, no tocante a essa dimensão, uma queda da participação de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Minas Gerais e um aumento da participação do Paraná, Pará e Rio de Janeiro. Em termos do tamanho médio dos estabelecimentos, em termos do número de empregados, destaca-se,

em 2012, o maior do mesmo nos estados do Pará (77 empregados por estabelecimento) e Mato Grosso (32 empregados por estabelecimento). Já em termos da

remuneração média mensal, observam-se, em 2012, maiores valores para os estados de São Paulo (R\$ 3.581), Goiás (R\$ 2.066) e Santa Catarina (R\$ 2.010).

Tabela 52 - Distribuição de Empregos e Estabelecimentos, Tamanho Médio e Remuneração Mensal por Estados – Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental- 2006-2012

UF	Empregos				Estabelecimentos				Tamanho (no empregados)				Remuneração Média Mensal (R\$)			
	2006	2008	2010	2012	2006	2008	2010	2012	2006	2008	2010	2012	2006	2008	2010	2012
RO	-	-	-	2	-	-	-	1				2,0				1.864
AM	3	54	44	59	1	3	3	4	3,0	18,0	14,7	14,8	4.353	1.335	1.518	1.304
PA	34	-	44	154	2	-	1	2	17,0		44,0	77,0	862		860	1.041
TO					1	-	-	-	-							
MA	2	3	-	-	1	1	1	-	2,0	3,0	-		390	462		
CE	-	18	216	30	1	2	5	6	-	9,0	43,2	5,0		499	1.541	973
RN	7	-	-	-	1	-	-	-	7,0				576			
PE	10	18	38	2	1	2	1	1	10,0	9,0	38,0	2,0	431	565	1.037	921
BA	80	74	6	1	3	3	1	1	26,7	24,7	6,0	1,0	850	1.290	796	829
MG	362	393	239	159	38	33	22	20	9,5	11,9	10,9	8,0	711	992	1.181	1.549
ES	49	47	15	56	7	7	4	5	7,0	6,7	3,8	11,2	692	923	1.118	1.232
RJ	27	53	65	139	2	4	7	10	13,5	13,3	9,3	13,9	943	938	1.141	1.775
SP	2.238	1.900	1.869	1.872	245	171	140	132	9,1	11,1	13,4	14,2	1.269	1.545	3.033	3.581
PR	284	334	451	299	37	35	32	30	7,7	9,5	14,1	10,0	877	1.036	1.283	1.681
SC	716	592	460	477	72	37	35	31	9,9	16,0	13,1	15,4	1.197	1.345	1.483	2.010
RS	336	292	199	226	34	27	36	35	9,9	10,8	5,5	6,5	1.153	1.077	1.367	1.450
MS	47	19	-	16	2	1	-	1	23,5	19,0		16,0	887	1.423		1.060
MT	4	-	-	32	1	-	-	1	4,0			32,0	636			1.483
GO	1	38	4	22	1	3	1	4	1,0	12,7	4,0	5,5	940	1.228	1.050	2.066
DF					1	-	-	-	-							
Tot	4.200	3.835	3.650	3.546	451	329	289	284	9,3	11,7	12,6	12,5	1.146	1.340	2.208	2.661

Fonte: RAIS-MTE

4.2. RESÍDUOS SÓLIDOS

De modo a captar a dinâmica recente do setor de coleta, tratamento e reciclagem de resíduos foram selecionadas duas divisões da CNAE 2.0: 38 - Coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais; 39 - Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos. As diversas classes vinculadas a essas divisões foram reagrupadas em dois grandes setores: 1) o setor de Tratamento de Resíduos inclui as classes de Coleta de resíduos não-perigosos (38.11-4), Coleta de resíduos perigosos (38.12-2), Tratamento e disposição de resíduos não-perigosos (38.21-1), Tratamento e disposição de resíduos perigosos (38.22-0) e Descontaminação e outros serviços de gestão de resí-

duos (39.00-5); 2) o setor de Recuperação de Materiais inclui as classes de Recuperação de materiais metálicos (38.31-9), Recuperação de materiais plásticos (38.32-7) e de Recuperação de Materiais não especificados anteriormente (38.39-4)..

Foram consideradas informações da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que fornece informações anuais detalhadas em termos de número de estabelecimentos, total de empregos e remunerações geradas nos diversos ramos de atividades. Informações disponibilizadas pela RAIS (ver **Tabela 53**) para as atividades selecionadas apontavam a presença de 5.591 empresas ativas em 2012, sen-

do 2.778 no setor de Tratamento de Resíduos e 2.813 no setor de Recuperação de Materiais. Para esse conjunto de atividades, 83% das empresas possuíam menos de 20 empregados. Entre 2006-2012 o número de empresas no conjunto de atividades selecionadas cresceu 82,6%, contra um crescimento geral de 30,4% para o conjunto de atividades captado pela RAIS. Dentre os diferentes setores, observa-se um crescimento de 141,4% no setor de Tratamento de Resíduos e de 47,2% no setor de Recuperação

de Materiais. Em termos da distribuição regional dessas empresas, observa-se, a partir da **Tabela 54**, que, em 2012, 70,6% das empresas concentravam-se em seis estados: São Paulo (26,0%), Paraná (10,7%), Minas Gerais (10,5%), Santa Catarina (8,9%), Rio Grande do Sul (8,5%) e Rio de Janeiro (6,0%). Já entre 2006-2012, observa-se um crescimento mais pronunciado do número de empresas atuantes no setor nos estados do Amapá, Maranhão, Acre, Mato Grosso do Sul, Rondônia e Goiás.

Tabela 53 - Número de estabelecimentos, Variação e distribuição por tamanho – Tratamento de Resíduos e Recuperação de Materiais - 2006-2012

	Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Var
Tratamento de Resíduos	Total	1.151	1.312	1.517	1.794	2.057	2.413	2.778	141,36%
	De 1 a 19	74,5%	73,2%	75,5%	76,1%	76,8%	77,3%	79,2%	156,58%
	De 20 a 99	15,7%	16,8%	15,2%	15,0%	13,9%	14,1%	13,0%	99,85%
	De 100 a 499	7,3%	7,2%	6,7%	6,3%	6,5%	6,3%	5,7%	88,46%
	500 ou Mais	2,5%	2,7%	2,6%	2,6%	2,9%	2,4%	2,1%	102,74%
Recuperação de Materiais	Total	1.911	2.023	2.195	2.270	2.449	2.685	2.813	47,20%
	De 1 a 19	85,2%	84,5%	84,1%	85,5%	85,7%	86,3%	86,8%	49,96%
	De 20 a 99	13,9%	14,4%	14,6%	13,2%	12,9%	12,3%	12,2%	29,20%
	De 100 a 499	0,9%	1,1%	1,3%	1,3%	1,3%	1,4%	1,0%	63,56%
	500 ou Mais	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	nd
Setores Selecionados	Total	3.062	3.335	3.712	4.064	4.506	5.098	5.591	82,59%
	De 1 a 19	81,2%	80,1%	80,6%	81,4%	81,6%	82,0%	83,0%	86,75%
	De 20 a 99	14,6%	15,3%	14,8%	14,0%	13,4%	13,2%	12,6%	57,80%
	De 100 a 499	3,3%	3,5%	3,5%	3,5%	3,7%	3,7%	3,3%	84,22%
	500 ou Mais	0,9%	1,1%	1,1%	1,1%	1,3%	1,1%	1,0%	102,74%
Total	Total	2.833.567		3.085.470	3.223.514	3.403.448	3.590.616	3.695.735	30,40%
	De 1 a 19	92,40%	92,20%	92,10%	92,10%	91,90%	91,80%	91,80%	29,6%
	De 20 a 99	6,20%	6,40%	6,50%	6,40%	6,60%	6,70%	6,70%	40,9%
	De 100 a 499	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	30,4%
	500 ou Mais	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	30,4%

Fonte: RAIS-MTE

Tabela 54 - Distribuição do Número de Estabelecimentos por Atividade e Estado – Tratamento de Resíduos e Recuperação de Materiais - 2006 e 2012

	2006			2012			Var 2006-2012		
	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores
RO	0,8%	0,4%	0,5%	0,8%	0,7%	0,7%	133,3%	171,4%	150,0%
AC	0,2%		0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	100,0%		200,0%
AM	1,0%	1,0%	1,0%	0,9%	0,9%	0,9%	116,7%	25,0%	59,4%
RR	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%		0,0%	100,0%		0,0%
PA	1,6%	0,6%	1,0%	1,2%	1,0%	1,1%	83,3%	133,3%	103,3%
AP	0,3%		0,1%	0,4%	0,1%	0,3%	175,0%		250,0%
TO	0,4%	0,3%	0,4%	0,4%	0,2%	0,3%	120,0%	16,7%	63,6%
MA	0,6%	0,5%	0,6%	1,3%	0,6%	1,0%	414,3%	80,0%	217,6%
PI	0,9%	0,4%	0,6%	0,8%	0,3%	0,6%	120,0%	28,6%	82,4%
CE	1,8%	2,8%	2,4%	2,2%	3,8%	3,0%	185,7%	98,1%	122,7%
RN	2,0%	0,8%	1,3%	1,6%	1,2%	1,4%	91,3%	106,3%	97,4%
PR	0,9%	1,4%	1,2%	1,0%	1,7%	1,4%	190,0%	74,1%	105,4%
PE	2,3%	2,6%	2,4%	2,4%	3,1%	2,8%	161,5%	75,5%	105,3%
AL	0,7%	0,4%	0,5%	0,5%	0,7%	0,6%	75,0%	162,5%	118,8%
SE	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%	0,5%	180,0%	33,3%	85,7%
BA	4,2%	2,6%	3,2%	4,0%	3,8%	3,9%	133,3%	112,0%	122,4%
MG	10,6%	11,0%	10,8%	11,2%	9,8%	10,5%	154,9%	31,0%	76,5%
ES	2,7%	1,5%	1,9%	2,6%	2,1%	2,3%	132,3%	110,7%	122,0%
RJ	6,3%	6,2%	6,2%	6,6%	5,5%	6,0%	150,7%	31,4%	77,0%
SP	29,3%	25,4%	26,8%	28,7%	23,5%	26,0%	136,2%	36,1%	77,1%
PR	9,6%	12,9%	11,7%	9,0%	12,5%	10,7%	125,2%	42,1%	67,9%
SC	9,6%	11,9%	11,0%	6,6%	11,2%	8,9%	67,3%	39,2%	48,4%
RS	7,4%	10,0%	9,0%	7,8%	9,2%	8,5%	156,5%	35,4%	72,6%
MS	2,0%	0,7%	1,2%	2,1%	1,2%	1,6%	147,8%	161,5%	152,8%
MT	2,0%	1,3%	1,6%	2,3%	1,1%	1,7%	182,6%	24,0%	100,0%
GO	2,0%	3,8%	3,1%	4,0%	4,4%	4,2%	387,0%	72,2%	148,4%
DF	0,3%	0,9%	0,7%	0,8%	0,9%	0,9%	475,0%	38,9%	118,2%
Tot	1.151	1.911	3062	2.778	2.813	5.591	141,4%	47,2%	82,6%

Fonte: RAIS-MTE

No tocante ao tamanho médio de estabelecimentos, medido em termos do número de empregados, observa-se, para o conjunto de atividades selecionadas, um tamanho de 38,0 empregados, superior ao observado para o conjunto das atividades captadas pela RAIS em 2012, que atingia 12,8 empregados por estabelecimento, conforme aponta a **Tabela 55**. Dentre os dois grupos de atividades considerados, observa-se valores mais elevados para o setor de Tratamen-

to de Resíduos, com 54,8 empregados por estabelecimento, comparativamente ao setor de Recuperação de Materiais, com 11,7 empregados. No setor de Tratamento de Resíduos, maiores valores em termos de porte são observados nos estados do Rio de Janeiro, Sergipe, Pernambuco, Alagoas e Distrito Federal. Já no setor de Recuperação de Materiais, maiores valores em termos de porte são observados nos estados do Distrito Federal, Amazonas e Rio de Janeiro.

Tabela 55 - Tamanho Médio de Estabelecimento em Número de Empregados por Estado e Atividade – Tratamento de Resíduos e Recuperação de Materiais - 2006 e 2012

	2006			2012			Var 2006-2012		
	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores
RO	1,4	7,9	37,2	22,0	12,2	25,4	1423,1%	54,7%	-31,6%
AC	54,5		71,2	45,8	2,5	33,4	-16,1%		-53,1%
AM	104,3	28,4	43,2	75,1	39,5	49,3	-28,0%	39,4%	14,2%
RR	156,0	3,0	104,6	81,5	!	84,9	-47,8%	!	-18,9%
PA	41,2	11,1	30,9	54,7	9,3	28,9	32,6%	-15,9%	-6,5%
AP	99,0		82,5	12,5	4,0	40,1	-87,4%		-51,4%
TO	46,2	5,7	78,2	30,8	5,4	60,9	-33,3%	-4,2%	-22,1%
MA	172,4	5,3	54,4	11,8	8,3	34,7	-93,2%	56,2%	-36,2%
PI	5,5	4,1	12,6	85,5	2,6	21,0	1454,5%	-38,3%	66,7%
CE	196,4	10,8	58,1	34,4	9,6	23,1	-82,5%	-10,7%	-60,1%
RN	150,0	9,3	28,9	64,8	9,1	46,6	-56,8%	-2,7%	61,0%
PR	61,7	14,1	45,0	57,6	12,9	35,4	-6,7%	-8,2%	-21,4%
PE	44,9	11,0	69,0	124,2	8,1	60,0	176,5%	-26,3%	-13,1%
AL	123,5	9,6	68,8	108,5	7,4	55,9	-12,1%	-22,8%	-18,8%
SE	6,6	13,8	24,8	161,9	12,7	38,2	2352,4%	-8,1%	54,0%
BA	98,5	15,0	64,6	61,1	10,4	51,9	-38,0%	-30,6%	-19,7%
MG	43,3	13,1	55,7	32,4	12,1	45,2	-25,1%	-8,1%	-18,9%
ES	63,4	16,5	47,7	69,6	12,4	39,1	9,8%	-24,8%	-17,9%
RJ	314,6	13,5	110,8	182,5	14,1	93,7	-42,0%	4,2%	-15,4%
SP	60,3	13,8	42,8	52,6	12,6	38,4	-12,7%	-8,3%	-10,3%
PR	39,6	8,4	30,7	26,4	9,4	25,1	-33,4%	12,7%	-18,3%
SC	36,9	10,8	19,3	34,2	8,2	18,2	-7,2%	-23,7%	-5,3%
RS	37,9	8,2	21,1	45,5	7,8	24,5	20,1%	-4,9%	16,2%
MS	11,3	5,8	25,0	21,3	3,9	27,2	89,1%	-33,2%	9,0%
MT	8,2	6,0	13,9	8,8	10,8	16,8	7,7%	78,9%	21,3%
GO	24,8	10,8	36,0	17,5	10,9	30,8	-29,4%	0,9%	-14,6%
DF	24,3	6,4	142,9	104,4	111,3	110,0	330,5%	1627,4%	-23,0%
Tot	71,8	11,6	42,1	54,8	11,7	38,0	-23,6%	0,7%	-9,8%

Fonte: RAIS-MTE

Em termos do montante de empregos, informações da RAIS apresentadas na **Tabela 56** apontam que as empresas dos setores selecionados mobilizavam 185.333 empregados em 2012, sendo 152.356 no setor de Tratamento de Resíduos e 32.877 no setor de Recuperação de Materiais. Para o conjunto de atividades, 51,9% dos empregos concentrava-se na faixa de tamanho de mais de 500 empregados, valor bem mais elevado do que para o conjunto de atividades da RAIS (34,5%). Para os diversos grupos de setores, observa-se uma maior con-

centração do emprego na faixa de tamanho de mais de 500 empregados no setor de Tratamento de Resíduos (61,4%), comparativamente ao setor de Recuperação de Materiais (7,7%). Entre 2006-2012 o número de empregos no conjunto de atividades selecionadas cresceu 76,8%, contra um crescimento geral de 35,0% para o conjunto de atividades captado pela RAIS, o que evidencia o seu dinamismo em termos da geração de empregos. Observa-se um crescimento de 84,5% do emprego no setor de Tratamento de Resíduos e de 48,2% no setor

de Recuperação de Materiais. Em termos da distribuição regional dessas empresas, a **Tabela 57** indica que, em 2012, 65,3% dos empregos concentravam-se em cinco estados: São Paulo (27,1%), Rio de Janeiro (19,2%), Minas Gerais (7,2%), Rio

Grande do Sul (6,5%), e Paraná (5,3%). Já entre 2006-2012, observa-se um crescimento mais pronunciado do número de empresas atuantes no setor nos estados do Distrito Federal, Piauí, Sergipe, Roraima, Pernambuco e Mato Grosso do Sul.

Tabela 56 - Total de Empregos por tamanho e atividade – Tratamento de Resíduos e Recuperação de Materiais - 2006-2012

	Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Var
Tratamento de Resíduos	Total	82.593	92.425	100.173	115.807	134.905	147.142	152.356	84,47%
	De 1 a 19	4,2%	4,2%	4,5%	4,4%	4,6%	5,0%	5,5%	141,56%
	De 20 a 99	10,0%	10,9%	10,9%	10,8%	9,6%	10,2%	10,2%	88,16%
	De 100 a 499	23,7%	23,0%	23,1%	22,2%	21,8%	22,4%	23,0%	79,02%
	500 ou Mais	62,1%	61,9%	61,5%	62,6%	63,9%	62,5%	61,4%	82,39%
Recuperação de Materiais	Total	22.188	24.918	28.002	27.461	30.648	31.826	32.877	48,17%
	De 1 a 19	40,5%	39,0%	36,2%	37,0%	36,1%	36,1%	36,6%	33,91%
	De 20 a 99	46,2%	45,5%	43,0%	41,0%	38,3%	38,9%	39,6%	27,01%
	De 100 a 499	13,4%	15,4%	17,7%	17,7%	18,6%	20,6%	16,0%	76,93%
	500 ou Mais	0,0%	0,0%	3,2%	4,4%	7,1%	4,3%	7,7%	!
Setores selecionados	Total	104.781	117.343	128.175	143.268	165.553	178.968	185.233	76,78%
	De 1 a 19	11,9%	11,6%	11,4%	10,6%	10,4%	10,5%	11,0%	63,89%
	De 20 a 99	17,7%	18,2%	17,9%	16,6%	14,9%	15,3%	15,4%	54,29%
	De 100 a 499	21,5%	21,4%	21,9%	21,3%	21,2%	22,1%	21,8%	78,74%
	500 ou Mais	48,9%	48,8%	48,8%	51,4%	53,4%	52,2%	51,9%	87,32%
Total	Total	35.155.249	37.607.430	39.441.566	41.207.546	44.068.355	46.310.631	47.458.712	35,0%
	De 1 a 19	26,1%	25,5%	25,6%	25,7%	25,5%	25,6%	26,0%	34,5%
	De 20 a 99	19,4%	19,4%	19,8%	19,7%	20,0%	20,2%	20,3%	41,3%
	De 100 a 499	19,5%	19,3%	19,2%	19,0%	19,3%	19,1%	19,2%	32,9%
	500 ou Mais	35,0%	35,8%	35,5%	35,7%	35,2%	35,1%	34,5%	33,1%

Fonte: RAIS-MTE

Tabela 57 - Distribuição do Total de Empregos por Atividade e estado da Federação
Tratamento de Resíduos e Recuperação de Materiais - 2006 e 2012

	2006			2012			Var 2006-2012		
	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores
RO	0,0%	0,2%	0,1%	0,3%	0,7%	0,4%	3453,8%	320,0%	919,1%
AC	0,1%		0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	67,9%		72,5%
AM	1,5%	2,6%	1,7%	1,3%	3,0%	1,6%	56,0%	74,3%	61,7%
RR	0,2%	0,0%	0,2%	0,1%		0,1%	4,5%		2,5%
PA	0,9%	0,6%	0,8%	1,2%	0,8%	1,1%	143,1%	96,2%	136,0%
AP	0,5%		0,4%	0,1%	0,0%	0,1%	-65,4%		-62,4%
TO	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%	0,1%	0,2%	46,8%	11,8%	42,3%
MA	1,5%	0,2%	1,2%	0,3%	0,5%	0,3%	-64,8%	181,1%	-54,4%
PI	0,1%	0,1%	0,1%	1,2%	0,1%	1,0%	3320,0%	-20,7%	2166,7%
CE	5,0%	2,6%	4,5%	1,4%	3,1%	1,7%	-50,0%	77,0%	-34,3%
RN	4,2%	0,7%	3,4%	1,9%	0,9%	1,7%	-17,3%	100,7%	-12,4%
PR	0,7%	1,7%	1,0%	1,1%	1,8%	1,2%	170,7%	59,7%	128,4%
PE	1,4%	2,4%	1,6%	5,5%	2,1%	4,9%	623,1%	29,3%	435,6%
AL	1,2%	0,3%	1,0%	1,0%	0,5%	0,9%	53,7%	102,6%	57,3%
SE	0,0%	0,6%	0,1%	1,5%	0,5%	1,3%	6766,7%	22,6%	1440,1%
BA	5,7%	3,4%	5,2%	4,5%	3,4%	4,3%	44,7%	47,2%	45,0%
MG	6,4%	12,4%	7,7%	6,6%	10,1%	7,2%	90,9%	20,4%	66,7%
ES	2,4%	2,1%	2,3%	3,3%	2,2%	3,1%	155,1%	58,5%	136,7%
RJ	27,8%	7,2%	23,4%	21,9%	6,6%	19,2%	45,4%	36,8%	44,9%
SP	24,6%	30,1%	25,8%	27,5%	25,4%	27,1%	106,1%	24,8%	86,0%
PR	5,3%	9,3%	6,2%	4,3%	10,1%	5,3%	50,0%	60,1%	53,3%
SC	4,9%	11,0%	6,2%	4,1%	7,9%	4,8%	55,2%	6,2%	36,8%
RS	3,9%	7,1%	4,6%	6,5%	6,2%	6,5%	208,1%	28,8%	149,2%
MS	0,3%	0,3%	0,3%	0,8%	0,4%	0,7%	368,7%	74,7%	302,7%
MT	0,2%	0,7%	0,3%	0,4%	1,0%	0,5%	204,2%	121,9%	167,6%
GO	0,7%	3,5%	1,3%	1,3%	4,1%	1,8%	243,8%	73,8%	145,7%
DF	0,1%	0,5%	0,2%	1,6%	8,5%	2,8%	2375,3%	2299,1%	2333,8%
Tot	82.593	22.188	104.781	152.356	32.877	185.233	84,5%	48,2%	76,8%

Fonte: RAIS-MTE

Considerando a distribuição do emprego por níveis de escolaridade para o conjunto de atividades selecionadas, apresentada na **Tabela 58**, observa-se que, em 2012, 41,7% dos empregados tinham Ensino Médio incompleto ou nível mais elevado de escolaridade, enquanto em 2006 esse percentual era de 29,4%. Em termos de educação superior completa ou incompleta, esses percentuais eram de 5,0% em 2012 e de 4,5% em 2006. Para as ati-

vidades consideradas, observa-se um crescimento expressivo das exigências em termos de Ensino Médio ou nível mais elevado de escolaridade: no setor de Tratamento de Resíduos o percentual de empregados com Ensino Médio incompleto ou nível mais elevado de escolaridade se eleva de 27% em 2006 para 39% em 2012. Já no setor de Recuperação de Materiais esse percentual se eleva de 40% para 55% no mesmo período.

Tabela 58 - Distribuição de Empregos por Atividade e Nível de Escolaridade
Tratamento de Resíduos e Recuperação de Materiais - 2006 e 2012

	Tratamento de Resíduos		Recuperação de Materiais		Setores	
	2006	2012	2006	2012	2006	2012
Total	82.593	152.356	22.188	32.877	104.781	185.233
Analfabeto	1.275	429	170	158	1.445	587
5ª Fundamental Completo ou Incompleto	21.199	30.848	3.149	3.664	24.348	34.512
Fundamental Completo ou Incompleto	38.056	61.871	10.100	11.066	48.156	72.937
Médio Completo ou Incompleto	18.087	51.449	8.005	16.477	26.092	67.926
Superior Completo ou Incompleto	3.957	7.692	760	1.500	4.717	9.192
Pós Graduação	19	67	4	12	23	79
	%		%		%	
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Analfabeto	1,5%	0,3%	0,8%	0,5%	1,4%	0,3%
5ª Fundamental Completo ou Incompleto	25,7%	20,2%	14,2%	11,1%	23,2%	18,6%
Fundamental Completo ou Incompleto	46,1%	40,6%	45,5%	33,7%	46,0%	39,4%
Médio Completo ou Incompleto	21,9%	33,8%	36,1%	50,1%	24,9%	36,7%
Superior Completo ou Incompleto	4,8%	5,0%	3,4%	4,6%	4,5%	5,0%
Pós Graduação	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Fonte: RAIS-MTE

Informações sobre o montante de remunerações apontam para um quadro análogo ao de emprego. Da massa total de remunerações mensais geradas em 2012, que atingia R\$ 253 milhões, a **Tabela 59** indica que 83,9% concentrava-se de Tratamento de Resíduos e 16,1% no setor de Recuperação de Materiais. Para o conjunto de atividades, 52,9%% das remunerações concentrava-se na faixa de tamanho de mais de 500 empregados, valor mais elevado do que para o conjunto de atividades da RAIS (47,2%). Para os diversos grupos de setores, observa-se uma maior concentração do emprego na faixa de tamanho de mais de 500 empregados no setor de Tratamento de Resíduos (61,9%), comparativamente ao setor de Recuperação de Materiais (6,2%). Entre 2006-2012 o montante de re-

munerações de empregos no conjunto de atividades selecionadas cresceu 195%%, contra um crescimento geral de 120% para o conjunto de atividade captado pela RAIS. Dentre os diferentes setores, observa-se um crescimento de 206% no setor de Tratamento de Resíduos e 149% no setor de Recuperação de Materiais. Em termos da distribuição regional das remunerações, a **Tabela 60** aponta que, em 2012, 69,8% das remunerações concentravam-se em cinco estados: São Paulo (29,4%), Rio de Janeiro (21,8%), Minas Gerais (6,9%), Rio Grande do Sul (6,6%), e Santa Catarina (5,1%). Já entre 2006-2012, observa-se um crescimento mais pronunciado do número de empregos no setor nos estados do Sergipe, Piauí, Distrito Federal, Rondônia, Pernambuco e Mato Grosso do Sul.

Tabela 59 - Total de Remunerações Mensais por atividade e distribuição por tamanho – Tratamento de Resíduos e Recuperação de Materiais - 2006-2012 – R\$ 1.000

	Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Var
Tratamento de Resíduos	Total	69.500	79.568	94.213	118.150	148.549	178.436	212.431	205,66%
	De 1 a 19	3,5%	3,6%	4,1%	4,1%	4,2%	4,4%	5,0%	336,65%
	De 20 a 99	9,4%	11,8%	11,4%	11,8%	10,1%	10,9%	10,3%	234,92%
	De 100 a 499	21,8%	21,9%	23,8%	21,1%	21,7%	21,5%	22,9%	221,08%
	500 ou Mais	65,3%	62,6%	60,7%	63,1%	64,0%	63,1%	61,9%	189,74%
Recuperação de Materiais	Total	16.414	19.417	24.906	25.530	31.057	36.392	40.897	149,16%
	De 1 a 19	32,9%	32,4%	29,9%	31,4%	30,2%	30,1%	30,4%	130,23%
	De 20 a 99	49,7%	46,9%	45,9%	43,0%	40,1%	40,5%	42,2%	111,56%
	De 100 a 499	17,5%	20,7%	21,7%	22,1%	24,1%	26,1%	21,1%	200,41%
	500 ou Mais	0,0%	0,0%	2,4%	3,5%	5,6%	3,3%	6,2%	#DIV/0!
Setores	Total	85.914	98.985	119.119	143.680	179.606	214.828	253.328	194,86%
	De 1 a 19	9,1%	9,2%	9,5%	9,0%	8,7%	8,8%	9,1%	194,33%
	De 20 a 99	17,1%	18,7%	18,6%	17,3%	15,3%	15,9%	15,4%	166,42%
	De 100 a 499	21,0%	21,7%	23,4%	21,3%	22,1%	22,3%	22,6%	217,79%
	500 ou Mais	52,8%	50,3%	48,5%	52,5%	53,9%	53,0%	52,9%	195,33%
Total	Total	41.116.759	46.656.687	53.535.240	60.212.719	69.999.187	80.266.015	90.318.165	119,7%
	De 1 a 19	15,6%	15,2%	15,2%	15,4%	15,4%	15,5%	15,9%	125,1%
	De 20 a 99	16,1%	16,1%	16,3%	16,2%	16,5%	16,6%	16,7%	127,6%
	De 100 a 499	20,7%	20,5%	20,2%	20,0%	20,1%	20,0%	20,2%	113,5%
	500 ou Mais	47,6%	48,2%	48,3%	48,3%	48,0%	47,8%	47,2%	117,9%

Fonte: RAIS-MTE

Tabela 60 - Remunerações Mensais por Atividade e estado da federação – Tratamento de Resíduos e Recuperação de Materiais - 2006 e 2012 – R\$ 1.000

	2006			2012			Var 2006-2012		
	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores
RO	0,0%	0,2%	0,0%	0,3%	0,8%	0,4%	10233,3%	976,7%	2519,4%
AC	0,1%		0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	184,1%	!	190,2%
AM	1,4%	1,9%	1,5%	1,4%	2,8%	1,6%	195,0%	268,7%	212,7%
RR	0,2%	0,0%	0,2%	0,1%		0,1%	60,9%	!	59,7%
PA	0,7%	0,4%	0,6%	1,3%	0,6%	1,2%	504,2%	300,0%	478,6%
AP	0,3%		0,3%	0,1%	0,0%	0,1%	-31,9%	!	-28,2%
TO	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	174,3%	106,7%	165,5%
MA	0,8%	0,1%	0,7%	0,2%	0,3%	0,2%	-23,8%	437,5%	-5,5%
PI	0,0%	0,1%	0,0%	0,7%	0,0%	0,6%	6234,8%	33,3%	4108,6%
CE	8,1%	1,7%	6,9%	1,1%	2,0%	1,2%	-59,7%	207,4%	-47,4%
RN	3,7%	0,4%	3,1%	2,2%	0,5%	2,0%	85,7%	246,0%	89,5%
PR	0,5%	1,1%	0,6%	0,8%	1,4%	0,9%	431,3%	224,3%	360,9%
PE	0,9%	1,6%	1,1%	4,3%	1,5%	3,9%	1299,2%	126,7%	958,1%
AL	0,9%	0,2%	0,8%	0,9%	0,3%	0,8%	208,8%	278,1%	212,2%
SE	0,0%	0,3%	0,1%	1,1%	0,3%	1,0%	18546,2%	121,3%	4113,3%
BA	5,2%	2,9%	4,8%	4,1%	2,8%	3,9%	136,3%	142,0%	137,0%
MG	6,0%	12,1%	7,1%	6,2%	10,7%	6,9%	217,5%	120,0%	186,0%
ES	2,0%	2,9%	2,2%	3,1%	2,7%	3,0%	372,2%	137,3%	312,5%
RJ	26,2%	9,8%	23,0%	24,2%	9,4%	21,8%	182,4%	138,5%	178,8%
SP	28,7%	36,6%	30,2%	29,2%	30,3%	29,4%	211,1%	106,2%	186,8%
PR	4,6%	7,5%	5,1%	4,1%	9,1%	4,9%	173,7%	204,3%	182,2%
SC	5,5%	9,4%	6,2%	4,8%	6,7%	5,1%	167,1%	79,0%	141,8%
RS	3,1%	7,1%	3,9%	6,7%	5,9%	6,6%	556,3%	106,7%	400,2%
MS	0,2%	0,2%	0,2%	0,6%	0,3%	0,6%	1087,8%	254,3%	893,3%
MT	0,2%	0,6%	0,2%	0,3%	1,0%	0,4%	533,3%	329,0%	438,8%
GO	0,4%	2,7%	0,9%	0,9%	3,7%	1,4%	572,8%	237,3%	370,8%
DF	0,1%	0,4%	0,1%	1,0%	6,8%	1,9%	3696,3%	4002,9%	3867,2%
Tot	69.500	16.414	85.914	212.431	40.897	253.328	205,7%	149,2%	194,9%

Fonte: RAIS-MTE

Considerando a remuneração média mensal dos empregados, a **Tabela 61** aponta, para o conjunto de atividades selecionadas, uma remuneração média mensal em 2012 de R\$ 1.368, valor inferior ao observado para o conjunto das atividades captadas pela RAIS em 2012, que atingia R\$ 1.903. Dentre os dois grupos de atividades considerados, observam-se valores levemente superiores de remuneração média mensal para o setor de Tratamento de Resíduos, R\$ 1.394, comparativamente

te ao setor de Recuperação de Materiais, com R\$ 1.244. No setor de Tratamento de Resíduos, maiores valores em termos de remuneração média mensal são observados nos estados do Rio Grande do Norte, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Pará e Amazonas. Já no caso do setor de Recuperação de Materiais, maiores valores em termos de remuneração média mensal são observados nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, São Paulo, Rondônia e Minas Gerais.

Tabela 61 - Remuneração Média Mensal por Estado e Atividade – Tratamento de Resíduos e Recuperação de Materiais - 2006 e 2012

	2006			2012			Var 2006-2012		
	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores	Tratamento de Resíduos	Recuperação de Materiais	Setores
RO	462	545	529	1.342	1.398	1.361	190,8%	156,3%	157,0%
AC	752	!	752	1.273	1.000	1.266	69,2%	!	68,3%
AM	799	557	723	1.510	1.179	1.399	89,1%	111,6%	93,4%
RR	853	333	843	1.313	!	1.313	54,0%	!	55,8%
PA	612	489	593	1.521	996	1.454	148,5%	103,8%	145,2%
AP	601	!	601	1.182	750	1.148	96,7%	!	91,0%
TO	437	441	438	817	816	817	86,9%	84,9%	86,6%
MA	481	453	479	1.040	866	995	116,4%	91,2%	107,5%
PI	418	414	417	775	696	774	85,2%	68,1%	85,7%
CE	1.368	467	1.257	1.104	812	1.007	-19,3%	73,7%	-19,9%
RN	746	423	733	1.675	729	1.585	124,5%	72,4%	116,4%
PR	545	455	511	1.069	924	1.030	96,3%	103,0%	101,8%
PE	563	501	544	1.090	878	1.074	93,5%	75,3%	97,5%
AL	623	416	608	1.252	776	1.208	100,8%	86,6%	98,5%
SE	394	379	382	1.070	684	1.045	171,5%	80,5%	173,6%
BA	772	624	751	1.260	1.025	1.228	63,3%	64,4%	63,4%
MG	783	717	761	1.303	1.310	1.305	66,4%	82,7%	71,6%
ES	704	1.019	764	1.303	1.526	1.332	85,1%	49,7%	74,3%
RJ	792	1.004	805	1.537	1.751	1.550	94,2%	74,3%	92,5%
SP	981	899	961	1.481	1.485	1.482	50,9%	65,2%	54,2%
PR	725	591	682	1.322	1.123	1.255	82,4%	90,0%	84,1%
SC	943	630	825	1.623	1.062	1.459	72,1%	68,6%	76,8%
RS	675	736	695	1.439	1.181	1.395	113,0%	60,5%	100,7%
MS	444	467	449	1.125	947	1.108	153,4%	102,8%	146,7%
MT	571	616	591	1.190	1.191	1.190	108,2%	93,4%	101,3%
GO	515	571	547	1.008	1.109	1.049	95,7%	94,1%	91,6%
DF	557	586	573	854	1.003	934	53,4%	71,0%	63,0%
Tot	841	740	820	1.394	1.244	1.368	65,7%	68,2%	66,8%

Fonte: RAIS-MTE

4.3. SANEAMENTO E RESÍDUOS SÓLIDOS (INFORMAÇÕES CONJUNTAS)

Uma fonte de informações importantes para identificação de características das atividades selecionadas, principalmente em termos do seu desempenho econômico, refere-se às pesquisas anuais do IBGE, a saber, a Pesquisa Anual de Serviços (PAS) e a Pesquisa Industrial Anual (PIA). A relevância dessas fontes de informações refere-se à possibilidade de se obter infor-

mações sobre o valor da receita (Receita Líquida de Vendas), valor da produção (valor Bruto da Produção – VBP) e valor adicionado (Valor da Transformação Industrial – VTI). Além disso, essas bases também fornecem informações sobre o número de empregados e o valor das remunerações pagas aos mesmos. Desse modo, é possível também calcular-se indicadores

derivados, como a Produtividade, medida pela relação do valor adicionado por empregado, e a agregação de valor, medida pela relação entre o valor adicionado e o valor bruto da produção. Além disso, essas pesquisas fornecem informações sobre variações de ativos das empresas, que podem ser concebidos como proxis do montante de investimentos realizados, inclusive com uma desagregação para o montante de aquisições de equipamentos. Comparando-se o montante desses investimentos com dados de valor adicionado ou receita é possível construir um indicador que revela a intensidade (taxa) de investimento em cada ramo de atividade considerado.

No caso dos dados da Pesquisa Anual de Serviços (PAS), é possível centrar o foco da análise sobre o setor de **Água, esgoto, coleta, tratamento e disposição de resíduos e recuperação de materiais**. Com base nas informações básicas da PAS para esse setor apresentadas na **Tabela 62**, é possível destacar as seguintes características:

1) Número de empresas: em 2011, o setor mobilizava 5.635 no tocante a este indicador, equivalente a 0,5% das empresas totais contabilizadas na PAS. Entre 2007 e 2011, este indicador cresceu 73,6% na atividade, contra um crescimento de 38,0% para o total de atividades da PAS, revelando o dinamismo setorial;

2) Pessoal ocupado: em 2011, o setor gerava 238.116 empregos, equivalente a 2,1% dos empregos no total de atividades contabilizadas na PAS. Entre 2007 e 2011, o emprego cresceu 37,2% na atividade, contra um crescimento de 37,1% para o total de atividades da PAS;

3) Salários, retiradas e outras remunerações: em 2011, o setor gerou R\$ 3.653 milhões em termos de salários, equivalente a 1,8% das atividades totais contabilizadas

na PAS. Entre 2007 e 2011, este indicador cresceu 102,8% na atividade, contra um crescimento de 92,4% para o total de atividades da PAS;

4) Receita operacional líquida: em 2011, o setor gerou R\$ 15.701 milhões em termos de receita operacional líquida, equivalente a 1,6% das atividades totais contabilizadas na PAS. Entre 2007 e 2011, este indicador cresceu 107,6% na atividade, contra um crescimento de 77,8% para o total de atividades da PAS;

5) Valor adicionado: em 2011, o setor gerou R\$ 9.551 milhões em termos de valor adicionado, equivalente a 1,6% das atividades totais contabilizadas na PAS. Entre 2007 e 2011, este indicador cresceu 120,0% na atividade, contra um crescimento de 89,9% para o total de atividades da PAS.

As informações originais da PAS também permitem a construção de indicadores que revelam características importantes do setor de **Água, esgoto, coleta, tratamento e disposição de resíduos e recuperação de materiais**. Em termos de porte, é possível considerar tanto um indicador do tamanho do número de empresas em termos do número de empregados, como do tamanho em termos de receita por empresa. Em termos do porte por número de empregados, o setor apresenta um valor para o indicador de 42,3 em 2011, apresentando um decréscimo de 21,0% entre 2007 e 2001, contra um valor de 10,5 do indicador em 2011 para o conjunto das atividades da PAS, com um decréscimo de 0,7% no indicador entre 2007 e 2011. No tocante ao porte em termos de receita por empresa, o setor apresenta um valor para o indicador de R\$ 2.787 mil em 2011, apresentando um aumento de 19,6% entre 2007 e 2001, contra um valor de R\$ 929 mil do indicador em 2011 para o conjunto das atividades da PAS, com um aumento de 28,8% no indicador entre 2007 e 2011.

Tabela 62 - Informações Básicas – Setor de Água, esgoto, coleta, tratamento e disposição de resíduos e recuperação de materiais – 2007-2011

Indicador	Ano	Total	Setor	% do setor ou comparação
Receita operacional líquida (Mil Reais)	2007	564.819.406	7.561.825	1,3%
	2008	665.973.329	9.529.902	1,4%
	2009	734.178.939	10.405.220	1,4%
	2010	856.120.235	12.456.321	1,5%
	2011	1.004.295.328	15.701.948	1,6%
	Var	77,8%	107,6%	1,38
Valor adicionado (Mil Reais)	2007	311.618.105	4.342.281	1,4%
	2008	370.075.556	5.565.856	1,5%
	2009	420.073.253	6.560.638	1,6%
	2010	498.138.460	7.614.994	1,5%
	2011	591.647.519	9.551.033	1,6%
	Var	89,9%	120,0%	1,33
Salários, retiradas e outras remunerações (Mil Reais)	2007	105.334.849	1.801.344	1,7%
	2008	125.630.111	2.281.481	1,8%
	2009	140.629.125	2.602.104	1,9%
	2010	170.506.282	3.064.828	1,8%
	2011	202.703.377	3.653.703	1,8%
	Var	92,4%	102,8%	1,11
Pessoal ocupado em 31/12 (Pessoas)	2007	8.313.047	173.548	2,1%
	2008	9.000.416	194.193	2,2%
	2009	9.522.142	207.024	2,2%
	2010	10.449.516	220.295	2,1%
	2011	11.398.299	238.116	2,1%
	Var	37,1%	37,2%	1,00
Número de empresas (Unidades)	2007	783.173	3.246	0,41%
	2008	832.529	3.871	0,46%
	2009	889.374	4.482	0,50%
	2010	969.066	4.696	0,48%
	2011	1.081.012	5.635	0,52%
	Var	38,0%	73,6%	1,94
Salário Médio	2007	12,67	10,38	0,82
	2008	13,96	11,75	0,84
	2009	14,77	12,57	0,85
	2010	16,32	13,91	0,85
	2011	17,78	15,34	0,86
	Var	40,3%	47,8%	1,19
Receita por Empresa	2007	721	2.330	3,23
	2008	800	2.462	3,08
	2009	826	2.322	2,81
	2010	883	2.653	3,00
	2011	929	2.787	3,00
	Var	28,8%	19,6%	0,68
Tamanho por Empresa	2007	10,61	53,47	5,04
	2008	10,81	50,17	4,64
	2009	10,71	46,19	4,31
	2010	10,78	46,91	4,35
	2011	10,54	42,26	4,01
	Var	-0,7%	-21,0%	
Produtividade	2007	37,49	25,02	0,67
	2008	41,12	28,66	0,70
	2009	44,12	31,69	0,72
	2010	47,67	34,57	0,73
	2011	51,91	40,11	0,77
	Var	38,5%	60,3%	1,57
Valor Adicionado/ ROL	2007	0,55	0,57	1,04
	2008	0,56	0,58	1,05
	2009	0,57	0,63	1,10
	2010	0,58	0,61	1,05
	2011	0,59	0,61	1,03
	Var	6,8%	5,9%	0,96

Fonte: PAS-IBGE

Outro indicador importante refere-se à relação entre o montante do valor adicionado e o total da receita líquida, que revela a capacidade de agregação de valor em cada atividade. Para o setor considerado, este indicador atingia 60,8% em 2011, apresentando um aumento de 5,9% entre 2007 e 2001, contra um valor de 58,9% do indicador em 2011 para o conjunto das atividades da PAS, com um aumento de 6,8% no indicador entre 2007 e 2011. É possível considerar também um indicador dado pelo montante de salários e outras remunerações anuais por empregado. Para o setor considerado, este indicador atingia R\$ 15.344 em 2011, apresentando um aumento de 47,8% entre 2007 e 2001, contra um valor de R\$ 17.784 do indicador em 2011 para o conjunto das atividades da PAS, com um aumento de 40,3% no indicador entre 2007 e 2011. Por fim um último indicador refere-se à produtividade captada pelo valor agregado por empregado. Para o setor considerado, este indicador atingia R\$ 40.111 em 2011, apresentando um aumento de 60,3% entre 2007 e 2001, contra um valor de R\$ 51.907 do indicador em 2011 para o conjunto das atividades da PAS, com um aumento de 38,5% no indicador entre 2007 e 2011.

É possível considerar também informações sobre a distribuição do consumo intermediário e do valor adicionado em

seus diversos itens para a atividade de Esgoto, coleta, tratamento e disposição de resíduos e recuperação de materiais, comparativamente ao total de atividades captadas pela PAS, apresentadas nas **Tabelas 63 e 64**. Em termos do consumo intermediário, destaca-se a maior participação relativa do consumo intermediário de mercadorias, materiais de consumo e de reposição (24,2% do consumo intermediário do setor em 2011) e do consumo de aluguéis de imóveis, veículos, máquinas e equipamentos (17,3% do consumo intermediário do setor em 2011). O consumo de serviços prestados por terceiro representava 29,0% do consumo intermediário, mas esse percentual era inferior ao observado no caso do conjunto de atividades contempladas na PAS. Em termos do valor adicionado, observa-se o maior peso dos gastos com pessoal na atividade, equivalentes a 61,6% do valor adicionado em 2011, contra 49,5% para o conjunto das atividades da PAS. Dentre os gastos com pessoal, observa-se o maior peso relativo dos gastos com contribuições para a previdência social (15,4% dos gastos com pessoal), benefícios concedidos aos empregados (14,7% dos gastos com pessoal) e FGTS (5,2% dos gastos com pessoal), comparativamente aos percentuais observados para o conjunto das atividades da PAS.

Tabela 63 - Evolução do valor bruto da produção, consumo intermediário e do valor adicionado - Setor de Esgoto, coleta, tratamento e disposição de resíduos e recuperação de materiais– 2007-2011.

	2007	2008	2009	2010	2011
Receita operacional líquida (Mil Reais)	7.561.825	9.529.902	10.405.220	12.456.321	15.701.948
Custo das mercadorias revendidas (Mil Reais)	73.048	58.448	36.193	31.672	109.707
Subvenções e outras receitas operacionais (Mil Reais)	1.053.161	1.349.626	1.518.374	1.561.851	1.755.627
Valor bruto da produção (Mil Reais)	8.541.938	10.821.080	11.887.401	13.986.501	17.347.868
Consumo intermediário - total (Mil Reais)	4.199.658	5.255.225	5.326.765	6.371.506	7.796.836
Consumo intermediário - mercadorias, materiais de consumo e de reposição (Mil Reais)	1.036.646	1.405.899	1.116.559	1.659.168	1.885.899
Combustíveis e lubrificantes (Mil Reais)	473.617	520.801	553.256	600.048	825.417
Serviços prestados por terceiros (Mil Reais)	1.227.624	1.505.099	1.618.436	1.823.189	2.260.535
Aluguéis de imóveis, veículos, máquinas e equipamentos (Mil Reais)	734.497	994.324	960.597	1.141.434	1.350.837
Prêmios de seguros (Mil Reais)	15.505	18.171	20.962	25.059	37.389
Serviços de comunicação (Mil Reais)	36.712	49.970	58.665	62.517	73.026
Energia elétrica, gás, água e esgoto (Mil Reais)	90.748	119.050	138.218	133.917	163.281
Outros custos e despesas operacionais (Mil Reais)	584.309	641.911	860.072	926.174	1.200.452
Valor adicionado bruto a preços básicos (Mil Reais)	4.342.281	5.565.856	6.560.638	7.614.994	9.551.033
Gastos com pessoal - total (Mil Reais)	2.828.697	3.618.200	4.103.923	4.769.421	5.884.773
Salários, retiradas e outras remunerações (Mil Reais)	1.801.344	2.281.481	2.602.104	3.064.828	3.653.703
Contribuições para a previdência social (Mil Reais)	423.921	551.380	623.409	748.412	904.699
FGTS (Mil Reais)	150.599	190.556	212.442	246.744	305.929
Contribuições para a previdência privada (Mil Reais)	7.548	6.534	10.333	11.058	22.088
Indenizações trabalhistas (Mil Reais)	48.823	53.900	85.505	80.958	131.775
Benefícios concedidos aos empregados (Mil Reais)	396.462	533.123	569.748	617.147	866.122
PIS sobre folha de pagamento (Mil Reais)	-	1.226	382	274	457
Excedente operacional bruto (Mil Reais)	1.513.585	1.947.655	2.456.714	2.845.573	3.666.260

Fonte: PAS-IBGE

Tabela 64 - Distribuição do valor bruto da produção, consumo intermediário e do valor adicionado - Setor de Esgoto, coleta, tratamento e disposição de resíduos e recuperação de materiais e Total de Serviços – 2007-2011

	Esgoto, coleta, tratamento e disposição de resíduos e recuperação de materiais						Total de Atividades daPAS					
	2007	2008	2009	2010	2011	Var	2007	2008	2009	2010	2011	Var
Receita operacional líquida (Mil Reais)	88,5	88,1	87,5	89,1	90,5	107,6	99,2	99,1	98,4	98,5	98,3	77,8
Custo das mercadorias revendidas (Mil Reais)	0,9	0,5	0,3	0,2	0,6	50,2	2,0	2,0	1,5	1,4	1,4	28,4
Subvenções e outras receitas operacionais (Mil Reais)	12,3	12,5	12,8	11,2	10,1	66,7	2,7	2,9	3,1	2,9	3,1	103,3
Valor bruto da produção (Mil Reais)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	103,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	79,5
Consumo intermediário - total (Mil Reais)	49,2	48,6	44,8	45,6	44,9	85,7	45,2	44,9	43,7	42,7	42,1	66,9
Consumo intermediário	24,7	26,8	21,0	26,0	24,2	81,9	16,9	17,6	16,9	17,8	18,5	82,3
Combustíveis e lubrificantes (Mil Reais)	11,3	9,9	10,4	9,4	10,6	74,3	10,6	10,8	9,5	9,7	9,5	49,4
Serviços prestados por terceiros (Mil Reais)	29,2	28,6	30,4	28,6	29,0	84,1	35,7	35,2	34,6	34,3	33,5	56,5
Aluguéis de imóveis, veículos, máquinas e equipamentos	17,5	18,9	18,0	17,9	17,3	83,9	9,2	9,0	9,3	8,7	8,7	57,7
Prêmios de seguros (Mil Reais)	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	141,1	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	48,6
Serviços de comunicação (Mil Reais)	0,9	1,0	1,1	1,0	0,9	98,9	2,6	2,4	2,6	2,6	2,5	61,8
Energia elétrica, gás, água e esgoto (Mil Reais)	2,2	2,3	2,6	2,1	2,1	79,9	2,9	2,7	2,7	2,5	2,6	49,8
Outros custos e despesas operacionais (Mil Reais)	13,9	12,2	16,1	14,5	15,4	105,4	21,4	21,6	23,6	23,7	24,1	88,3
Valor adicionado bruto a preços básicos (Mil Reais)	50,8	51,4	55,2	54,4	55,1	120,0	54,8	55,1	56,3	57,3	57,9	89,9
Gastos com pessoal - total (Mil Reais)	65,1	65,0	62,6	62,6	61,6	108,0	49,2	49,5	49,0	49,5	49,5	90,9
Salários, retiradas e outras remunerações (Mil Reais)	63,7	63,1	63,4	64,3	62,1	102,8	68,7	68,5	68,3	69,1	69,2	92,4
Contribuições para a previdência social (Mil Reais)	15,0	15,2	15,2	15,7	15,4	113,4	13,1	13,1	13,1	12,8	12,6	84,2
FGTS (Mil Reais)	5,3	5,3	5,2	5,2	5,2	103,1	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	87,6
Contribuições para a previdência privada (Mil Reais)	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	192,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	58,2
Indenizações trabalhistas (Mil Reais)	1,7	1,5	2,1	1,7	2,2	169,9	2,3	2,3	2,6	2,3	2,4	97,2
Benefícios concedidos aos empregados (Mil Reais)	14,0	14,7	13,9	12,9	14,7	118,5	10,3	10,5	10,4	10,3	10,2	90,7
PIS sobre folha de pagamento (Mil Reais)		0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	
Excedente operacional bruto (Mil Reais)	34,9	35,0	37,4	37,4	38,4	142,2	50,8	50,5	51,0	50,5	50,5	88,9

Fonte: PAS-IBGE

É possível considerar também informações mais detalhadas sobre o total de aquisições de ativos, visto como proxis de investimentos apresentadas na **Tabela 65**. A partir dessas informações, observa-se que, para o setor considerado, em 2011, esse montante atingiu R\$ 1.793 milhões, equivalente a 1,9 % do montan-

te total contabilizado na PAS. Entre 2007 e 2011, este indicador cresceu 275,0% na atividade, contra um crescimento de 82,7%% para o total de atividades da PAS, revelando o dinamismo do processo de investimento setorial. Do total de aquisição de ativos do setor, 34,0% destinava-se à aquisição de Maquinas, equi-

pamentos e instalações, 22,0% à aquisição de Edificações, 19,3% à aquisição de Outras aquisições, 18,9% à aquisição de Meios de transporte e 5,9% à aquisição de Terrenos. Em termos da taxa de investimento, medida pela relação entre aquisição de ativos e o valor adicionado, observa-se um valor de 18,8% no setor, contra 16,0% para o conjunto de atividades da PAS em 2011. Entre 2006 e 2011,

a taxa de crescimento no setor elevou-se de 11,0% em 2006 para 18,8% em 2011. Especificamente no tocante à Aquisição de Máquinas equipamentos e instalações: em 2011, o setor atingiu R\$ 581 milhões, equivalente a 1,3% do montante total contabilizado na PAS. Entre 2007 e 2011, este indicador cresceu 163,4% na atividade, contra um crescimento de 111,2% para o total de atividades da PAS.

Tabela 65 - Total de aquisições de ativos - Setor de Esgoto, coleta, tratamento e disposição de resíduos e recuperação de materiais e Total de Serviços - 2007-2011

	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	Var
1. Total											
Total de aquisições	51.693	66.990	76.667	89.261	94.457	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,7
Terrenos	1.331	1.700	1.743	2.943	3.670	2,6	2,5	2,3	3,3	3,9	175,8
Edificações	5.892	8.671	9.714	9.362	10.636	11,4	12,9	12,7	10,5	11,3	80,5
Maquinas, equipamentos e instalações (20.749	29.362	42.969	42.579	43.817	40,1	43,8	56,0	47,7	46,4	111,2
Meios de transporte	16.243	18.918	14.357	23.145	24.363	31,4	28,2	18,7	25,9	25,8	50,0
Outras aquisições	7.479	8.338	7.885	11.233	11.970	14,5	12,4	10,3	12,6	12,7	60,1
1.3 Esgoto, coleta, tratamento, disposição de resíduos e recuperação de materiais											
Total de aquisições	478	675	998	1.261	1.793	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	275,0
Terrenos	45	24	53	74	108	9,3	3,6	5,3	5,9	6,0	142,3
Edificações	31	60	127	238	118	6,4	8,9	12,7	18,9	6,6	283,8
Maquinas, equipamentos e instalações (221	239	423	429	582	46,2	35,5	42,4	34,0	32,4	163,4
Meios de transporte	131	234	192	277	444	27,4	34,7	19,2	22,0	24,7	237,9
Outras aquisições	51	117	203	243	542	10,6	17,3	20,4	19,3	30,2	964,9
Participação-comparação											
Total de aquisições	0,93%	1,01%	1,30%	1,41%	1,90%	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,32
Terrenos	3,35%	1,44%	3,04%	2,52%	2,95%	3,62	1,43	2,33	1,79	1,55	0,81
Edificações	0,52%	0,69%	1,31%	2,54%	1,11%	0,56	0,69	1,01	1,80	0,58	3,52
Maquinas, equipamentos e instalações	1,06%	0,82%	0,98%	1,01%	1,33%	1,15	0,81	0,76	0,71	0,70	1,47
Meios de transporte	0,81%	1,24%	1,34%	1,20%	1,82%	0,87	1,23	1,03	0,85	0,96	4,76
Outras aquisições	0,68%	1,40%	2,58%	2,16%	4,53%	0,74	1,39	1,98	1,53	2,39	16,07

Fonte: PAS-IBGE

É possível também analisar mais detalhadamente o desempenho recente do setor de Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental, com base em informações extraídas da PIA-IBGE. Comparativamente aos dados da RAIS anteriormente mencionados, deve-se ressaltar que a base de informações da PIA inclui apenas empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas. A Ta-

bela 66 aponta que, entre 2007 e 2011, o total de empresas contabilizadas no setor mencionado evoluiu de 15 para 31 empresas, correspondendo a um crescimento de 51,6% no período. Já o número de empregados evoluiu de 1.074 empregados em 2007 para 2.688 empregados em 2011, correspondendo a um crescimento de 60,0%. O montante anual de salários e remunerações pagas aos empregados

no mesmo período cresceu de R\$ 20.470 mil para R\$ 89.421 mil, correspondendo a um crescimento de 77,1%. O montante de salários e remunerações por empregado evoluiu de R\$ 19,1 mil em 2007 para R\$ 33,3 mil em 2011, correspondendo a

um crescimento de 42,7%. O tamanho médio dos estabelecimentos em termos do número de empregados evoluiu de 72 empregados em 2007 para 87 empregados em 2011, correspondendo a um crescimento de 17,4%.

Tabela 66 - Informações Básicas – Setor de Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental – 2007-2011

	2007	2008	2009	2010	2011	Var setor	Var total indústria
Dados Básicos							
Número de empresas ativas	15	15	19	24	31	51,6%	16,2%
Pessoal	1.074	1.047	1.374	2.180	2.688	60,0%	14,6%
Salários total	20.470	27.844	43.113	77.970	89.421	77,1%	38,8%
Receita líquida de vendas	263.009	409.092	425.153	724.050	680.152	61,3%	31,9%
Valor bruto da produção industrial	259.332	407.025	399.595	716.777	669.792	61,3%	30,4%
Custos das operações industriais	184.466	314.176	265.891	434.035	399.548	53,8%	26,1%
Valor da transformação industrial	74.866	92.850	133.704	282.741	270.244	72,3%	35,5%
Investimentos (1 000 R\$)	3.463	5.881	7.047	14.904	12.740	72,8%	28,1%
Máquinas e equipamentos	1.709	2.729	3.314	10.607	6.075	71,9%	21,0%
Indicadores derivados							
Tamanho – Pessoal Ocupado	72	70	72	91	87	17,4%	-1,9%
Tamanho - Receita	17.534	27.273	22.376	30.169	21.940	20,1%	18,7%
Salário por Empregado	19,06	26,59	31,38	35,77	33,27	42,7%	28,3%
Produtividade	69,71	88,68	97,31	129,70	100,54	30,7%	24,5%
Agregação de Valor	28,9%	22,8%	33,5%	39,4%	40,3%	28,4%	7,3%
Investimento por empresa	231	392	371	621	411	43,8%	14,2%
Taxa de investimento	4,6%	6,3%	5,3%	5,3%	4,7%	1,9%	-11,5%
Participação de Máquinas em Investimento	49,4%	46,4%	47,0%	71,2%	47,7%	-3,5%	-9,8%

Fonte: PIA-IBGE

Com relação ao desempenho econômico do setor, observa-se que a Receita líquida de vendas cresceu de R\$ 263 milhões em 2007 para R\$ 680 milhões em 2011, correspondendo a um crescimento de 61,3%, superior à média de crescimento da indústria, de 31,9%. O Valor bruto da produção industrial cresceu de R\$ 259.332 mil em 2007 para R\$ 669.792 mil em 2011, correspondendo a um crescimento de 61,3%, superior à média de crescimento da indústria, de 30,4%. Já os Custos das operações industriais cresceram de R\$ 184.466 mil em 2007 para R\$ 399.548 mil em 2011, correspondendo a um crescimento de 53,8%, superior à média de crescimento da indústria, de 26,1%. No tocante ao Valor da Transformação In-

dustrial, verifica-se uma evolução de R\$ 74.866 mil em 2007 para R\$ 270.244 mil em 2011, correspondendo a um crescimento de 72,3%, superior à média de crescimento da indústria, de 35,5%. Especificamente com relação à Aquisição de Ativos, vista como proxis do montante de Investimentos realizados, observa-se uma evolução de R\$ 3.463 mil em 2007 para R\$ 12.740 mil em 2011, correspondendo a um crescimento de 72,8%, superior à média de crescimento da indústria, de 28,1%. Quanto à aquisição de Máquinas e equipamentos, esta evoluiu de R\$ 1.709 mil em 2007 para R\$ 6.075 mil em 2011, correspondendo a um crescimento de 71,9%, superior à média de crescimento da indústria, de 21,0%. Essa aquisição

correspondia a 47,7% da aquisição de ativos em 2011.

Com base nas evidências do desempenho econômico, alguns indicadores derivados podem ser obtidos. Em termos da Receita Líquida por empresa, observa-se uma evolução de R\$ 17.534 mil em 2007 para R\$ 21.940 mil em 2011, correspondendo a um crescimento de 20,1%, superior à média de crescimento da indústria, de 18,17%. O indicador de Agregação de valor, medido pela relação entre o Valor da Transformação Industrial e o Valor Bruto da produção cresceu de 28,9% em 2007 para 40,3% em 2011, correspondendo a um crescimento de 28,4%, superior à média de crescimento da indústria, de 7,3%. O Investimento por empresa cresceu de R\$ 231 mil em 2007 para R\$ 411 mil em 2011, correspondendo a um crescimento de 43,8%, superior à média de crescimento da indústria, de 14,2%. A Taxa de investimento, medida pela relação entre a Aquisição de Ativos e o Valor da Transformação Industrial evoluiu de 4,6% em 2007 para 4,7% em 2011, localizando-se bem abaixo da média geral da indústria que evolui de 19,5% em 2007 para 17,5% em 2011.

Outro aspecto a ser considerado refere-se aos impactos interindustriais de uma elevação de investimentos no setor de saneamento. De maneira a identificar estes impactos, Sarti et alli (2010) fazem uso de técnicas de insumo-produto, que possibilitam avaliar os impactos diretos e indiretos sobre a produção e decorrentes dos investimentos no setor de saneamento do Brasil. O modelo de insumo-produto permite quantificar estes impactos sobre o nível de produção setorial, o que, por sua vez, permitem avaliar também os impactos sobre outras variáveis de interesse socioeconômico, como valor adicionado, pagamento de impostos, empregos gerados, entre outros.

No estudo coordenado pelo Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia (Neit),

do Instituto de Economia (IE) da Unicamp, aqueles impactos foram estimados para aumentos hipotéticos na demanda final por saneamento básico, em relação ao ano de 2007. Os impactos foram calculados em relação a variáveis associadas ao nível de atividade setorial; valor adicionado (PIB) setorial e seus componentes; impostos diretos e indiretos; empregos gerados. A partir da matriz de insumo-produto estimada para o ano de 2005, determinou-se o vetor da demanda final para o ano de 2007 multiplicando-se o vetor da demanda final de 2005 pela razão entre o PIB de 2007 e o PIB de 2005, ambos a valores correntes (o PIB a valores correntes de 2007 apresentava-se 19,17% superior ao PIB a valores correntes de 2005). Usando-se a demanda final estimada de 2007, avaliou-se os impactos sobre os 56 setores da matriz insumo-produto, entre os quais o setor de saneamento, supondo-se que a estrutura tecnológica da economia brasileira de 2007 é muito próxima à de 2005.

Em números absolutos, o estudo mostra segmento movimenta algo como R\$ 20 bilhões ao ano. Pela ótica de demanda, essa produção se reparte entre consumo intermediário (R\$ 9,5 bilhões) e consumo final (R\$ 10,5 bilhões). Pela ótica dos dispêndios, entre consumo intermediário (R\$ 6,3 bilhões), valor adicionado bruto (R\$ 13,5 bilhões) e impostos indiretos (R\$ 612 milhões), conforme aponta a **Tabela 67**. Segundo as informações levantadas no estudo, o segmento representa 0,59% do valor agregado total da economia nacional. Em 20 países tomados para comparação, esse índice ficou, em média, em 0,26%, evidenciando que o peso do segmento é maior no Brasil do que em economias desenvolvidas, como Japão, Reino Unido, Bélgica, Alemanha e Itália. Já a eficiência do setor, que representa a capacidade que ele tem de gerar valor, é de 65,3% no Brasil, contra 57,4%, na média, das nações consideradas.

Tabela 67 - Caracterização estimada do setor de saneamento em 2007

Indicador	Valor
Valor da produção	R\$ 20,0 bilhões
Demanda final	R\$ 10,5 bilhões
Demanda intermediária	R\$ 9,5 bilhões
Consumo intermediário*	R\$ 6,3 bilhões
Valor adicionado bruto (PIB)	R\$ 13,1 bilhões
Impostos indiretos	R\$ 612 milhões
Empregos	124 mil pessoas

Fonte: Hiratuka, C.; Sarti, F.; Cunha, M.P.; Barini, R. (2008)

Para mensurar o impacto que a área de saneamento básico causa na economia brasileira, procurou-se delimitar a cadeia de saneamento. Através do modelo de insumo-produto, procurou-se avaliar os impactos socioeconômicos decorrentes de um aumento hipotético de 1% na demanda final por saneamento em relação a 2007. A partir da metodologia desenvolvida para a pesquisa, os procurou-se simular os impactos diretos e indiretos da produção do setor sobre a economia, tomando alguns cenários hipotéticos. Assim, se a demanda pelos serviços sofresse um aumento de apenas 1%, seriam gerados R\$ 158 milhões em valor da produção, R\$ 29,7 milhões em salários, R\$ 7,4 milhões em contribuições sociais e R\$ 6,9 milhões em impostos diretos e indiretos. Também geraria perto de 1,5 mil empregos, sendo

700 dentro e 800 fora do setor. Os resultados exibidos na **Tabela 68** demonstram que esse aumento gera um aumento de R\$ 94,5 milhões no PIB, repartidos entre o próprio setor (R\$ 68,5 milhões) e os demais setores (R\$ 25,8 milhões), evidenciando um efeito indireto que corresponde a 27,4% do efeito direto. Em termos de Valor da Produção, o aumento considerado gera um aumento de R\$ 158,3 milhões, repartidos entre o próprio setor (R\$ 104,9 milhões) e os demais setores (R\$ 53,4 milhões), evidenciando um efeito indireto que corresponde a 33,7% do efeito direto. Em termos de empregos gerados, o aumento considerado gera uma elevação de 1.449 empregos, sendo 651 no próprio setor e 798 nos demais setores, evidenciando um efeito indireto que corresponde a 55,0% do efeito direto.

Tabela 68 - Impactos diretos e indiretos do aumento de 1% na demanda final por Saneamento.

Item	Total	Próprio setor	Demais setores	Partic. Demais setores	Aumento em relação ao efeito direto no setor de saneamento
Valor da produção (R\$ milhão)	158,3	104,9	53,4	33,7%	51,0%
PIB (R\$ milhão)	94,3	68,5	25,8	27,4%	37,8%
Remunerações (R\$ milhão)	37,00	26,9	10,2	27,4%	37,9%
Salários (R\$ milhão)	29,7	21,5	8,1	27,5%	38,0%
Contribuições Sociais (R\$ milhão)	7,4	5,3	2,0	27,3%	37,7%
E.O.B. e Rend. Misto bruto (R\$ milhão)	56,1	40,9	15,2	27,2%	37,4%
Impostos indiretos (R\$ milhão)	5,7	3,2	2,5	43,3%	76,5%
Impostos diretos (R\$ milhão)	1,2	0,79	0,42	34,9%	53,7%
Empregos	1.449	651	798	55,0%	122,6%

Fonte: Hiratuka, C.; Sarti, F.; Cunha, M.P.; Barini, R. (2008)

A metodologia utilizada permitiu também avaliar os Impactos diretos e indiretos sobre os setores de atividades devido ao aumento de 1% na demanda final por saneamento, diferenciando estes impactos para diferentes indicadores. A **Tabela 69** demonstra que, no caso do Valor da Produção, os setores mais afetados são os de Serviços prestados às empresas (impacto de R\$ 13,14 milhões, do total de R\$ 53,3 milhões de impactos indiretos), Eletricidade, gás e limpeza urbana (R\$ 10,21 milhões), Serviços de informação (R\$ 5,78 milhões) e Produtos químicos (R\$ 4,67 milhões). No caso dos impactos indiretos sobre o PIB, que totalizavam R\$ 25,81 milhões, os setores mais afetados eram os

de Serviços prestados às empresas (R\$ 7,96 milhões), Eletricidade, gás e limpeza urbana (R\$ 5,23 milhões), Serviços de informação (R\$ 3,02 milhões) e de Intermediação financeira e seguros (R\$ 2,18 milhões). Por fim, em termos de empregos, o total de impactos indiretos atingia 797 mil empregos, destacando-se os impactos gerados nos setores de Serviços prestados às empresas (396 mil empregos), Comércio (98 mil empregos), Serviços de informação (64 mil empregos), Transporte, armazenagem e correio (31 mil empregos), Outros serviços (26 mil empregos), Eletricidade, gás e limpeza urbana (24 mil empregos) e Produtos e preparados químicos diversos (19 mil empregos).

Tabela 69 - Impactos diretos e indiretos sobre os setores de atividades devido ao aumento de 1% na demanda final por Saneamento.

Item/Setor	Valor da produção (R\$ milhão)	Empregos	PIB (R\$ milhão)	Remunera. (R\$ milhão)	Impostos indiretos (R\$ milhão)
Saneamento	104,84	651,14	68,49	26,84	3,21
Demais setores	53,37	797,25	25,81	10,15	2,45
Serviços prestados às empresas	13,14	396,17	7,96	4,19	0,55
Eletricidade, gás e limpeza urbana	10,21	23,63	5,23	0,92	0,62
Serviços de informação	5,78	64,16	3,02	0,93	0,28
Produtos químicos	4,67	8,65	0,86	0,37	0,22
Intermediação financeira e seguros	3,35	15,45	2,18	0,85	0,09
Produtos e preparados químicos diversos	2,73	18,86	0,70	0,41	0,13
Comércio	1,95	98,15	1,36	0,60	0,04
Refino do petróleo e coque	1,63	0,24	0,16	0,04	0,11
Transporte, armazenagem e correio	1,46	30,51	0,74	0,31	0,06
Petróleo e gás natural	1,08	0,66	0,46	0,11	0,05
Jornais, revistas e discos	1,01	13,02	0,48	0,21	0,04
Administração pública e seguridade social	0,55	8,71	0,34	0,29	0,02
Artigos de borracha e plástico	0,48	3,77	0,13	0,08	0,02
Fabricação de resina e elastômeros	0,47	0,54	0,11	0,03	0,02
Serviços imobiliários e aluguel	0,43	1,38	0,40	0,01	0,00
Celulose e produtos de papel	0,38	1,91	0,11	0,05	0,02
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,37	2,31	0,12	0,06	0,02
Alimentos e bebidas	0,29	2,51	0,06	0,03	0,01
Outros da indústria extrativa	0,29	4,87	0,12	0,05	0,01
Outros serviços	0,27	26,29	0,17	0,12	0,01

Fonte: Hiratuka, C.; Sarti, F.; Cunha, M.P.; Barini, R. (2008)

Já considerando que a demanda pelos serviços de saneamento crescesse 10%, seria gerado R\$ 1,5 bilhão em valor da produção, R\$ 296 milhões em salários, R\$ 73 milhões em contribuições sociais, R\$ 69 milhões em impostos diretos e indiretos e algo como 14,5 mil empregos. Considerando a realização de investimentos, que impli-

cam na capacidade de expansão do setor, os impactos seriam ainda maiores. Nas simulações realizadas no estudo da Unicamp, apurou-se que, para cada R\$ 1 bilhão investido no segmento, seriam gerados 42 mil empregos, R\$ 1,6 bilhão de valor da produção, R\$ 800 milhões de valor agregado e R\$ 76 milhões em impostos diretos e indiretos.

4.4. DESEMPENHO EXTERNO

A avaliação do desempenho dos setores investigados em termos de comércio externo é dificultada pela impossibilidade de se isolar adequadamente produtos que se destinam à utilização pelos segmentos de saneamento e resíduos sólidos de outros produtos similares que se destinam a outros usos. Apesar dessas dificuldades, é possível considerar informações apresentadas em outras fontes que permitem qualificar melhor a posição do Brasil nos fluxos internacionais de bens utilizados como insumos naqueles segmentos. Nes-

te sentido, informações extraídas da base do COMTRADE levantadas pelo Departamento de Comércio Norte-americano (2011) apontam quais são os 30 maiores importadores e exportadores em dois segmentos relacionados à comercialização de equipamentos de filtração e purificação de água, o Brasil localiza-se na 29ª posição dentre os maiores importadores, com importações de US\$ 34 milhões e na 29ª posição dentre os maiores exportadores, com exportações de US\$ 18 milhões em 2008 (ver **Tabela 70**).

Tabela 70 - Importações e exportações de equipamentos de filtração e purificação de água – 2008 (US\$)

	Importadores	Valor (US\$)	% 2008	Exportadores	Valor (US\$)	% 2008
1	EUA	646.445.742	15.6%	EUA	1.031.740.039	19.4%
2	Federação Russa	282.303.296	6.8%	Alemanha	964.392.000	18.1%
3	China	244.405.222	5.9%	Itália	424.796.543	8.0%
4	Canadá	222.834.221	5.4%	Canadá	337.307.881	6.3%
5	França	215.163.445	5.2%	França	305.080.591	5.7%
6	Alemanha	198.351.000	4.8%	Holanda	263.829.758	5.0%
7	Reino Unido	172.581.237	4.2%	China	251.329.157	4.7%
8	México	153.016.330	3.7%	Reino Unido	218.010.056	4.1%
9	Austrália	140.081.479	3.4%	Japão	148.909.232	2.8%
10	Itália	137.589.341	3.3%	Bélgica	128.240.250	2.4%
11	Emirados Árabes Unidos	108.516.567	2.6%	Suécia	118.504.025	2.2%
12	Japão	107.858.691	2.6%	Dinamarca	110.071.930	2.1%
13	Bélgica	95.711.074	2.3%	México	95.852.914	1.8%
14	Cingapura	75.534.657	1.8%	Cingapura	91.423.275	1.7%
15	Romênia	69.700.816	1.7%	Israel	90.706.000	1.7%
16	Polônia	68.782.872	1.7%	Suíça	83.096.694	1.6%
17	Israel	68.519.000	1.7%	Áustria	81.519.202	1.5%
18	Suíça	67.760.889	1.6%	Rep. Checa	65.438.405	1.2%
19	Holanda	62.550.986	1.5%	Polônia	50.618.063	1.0%
20	Áustria	53.611.659	1.3%	África do Sul	50.396.425	0.9%
21	Turquia	51.033.444	1.2%	Austrália	49.806.597	0.9%
22	Tailândia	48.590.435	1.2%	Turquia	37.449.987	0.7%
23	Egito	44.856.565	1.1%	Finlândia	34.257.202	0.6%
24	Noruega	42.058.800	1.0%	Emirados Árabes Unidos	32.605.436	0.6%
25	Paquistão	41.617.575	1.0%	Federação Russa	30.224.635	0.6%
26	China, Hong Kong SAR	37.155.174	0.9%	China, Hong Kong SAR	27.203.556	0.5%
27	Portugal	37.148.452	0.9%	Letônia	22.320.776	0.4%
28	Suécia	35.177.196	0.8%	Lituânia	20.443.622	0.4%
29	Brasil	34.850.388	0.8%	Brasil	18.513.306	0.3%
30	Dinamarca	33.187.105	0.8%	Irlanda	17.849.743	0.3%
	subtotal	3.596.993.658	86.8%	subtotal	5.201.937.300	97.8%
	outros	545.083.490	13.2%	outros	118.129.072	2.2%
	total	4.142.077.148	100.0%	total	5.320.066.372	100.0%

Fonte. CONTRADE, in: U.S. Department of Commerce (2010)

É possível também ilustrar a análise considerando informações sobre os dez maiores exportadores e importadores de bens ambientais de países desenvolvidos e em desenvolvimento para o ano de 2006, levantadas na análise de Jha (2008) para três grandes grupos de bens ambientais apresentadas nas **Tabelas 71 e 72**. Neste caso, seis são considerados: 1) Gerenciamento de Resíduos de Águas e Tratamen-

to de Águas Potáveis; 2) Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Perigosos e Sistemas de Reciclagem; 3) Limpeza e Remediação de Solo e Águas. Especificamente, as seguintes tendências podem ser associadas aos segmentos considerados:

1) Gerenciamento de Resíduos de Águas e Tratamento de Águas Potáveis: fluxo total de exportações dos dez maiores exportadores de países desenvolvidos e

em desenvolvimento totalizava US\$ 111,8 bilhões em 2006. Os países em desenvolvimento eram responsáveis por 28% das exportações, contra 65% dos países desenvolvidos, e por 28% das importações, contra 65% dos países desenvolvidos. Neste segmento, o Brasil não se posicionava dentre os 10 maiores exportadores ou importadores dentre os países em desenvolvimento.

2) Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Perigosos e Sistemas de Reciclagem: fluxo total de exportações dos dez maiores exportadores de países desenvolvidos e em desenvolvimento totalizava US\$ 43,7 bilhões em 2006. Os países em desenvolvimento eram responsáveis por 19% das exportações, contra 79% dos países desenvolvidos, e por 50% das importações, contra 43% dos países desenvolvidos. O Brasil posicionava-se como 6º maior exportador dentre os países em de-

seenvolvimento (com exportações de US\$ 449 milhões em 2006) e como 6º maior importador dentre os países em desenvolvimento (com importações de US\$ 675 milhões em 2006).

3) Limpeza e Remediação de Solo e Água: fluxo total de exportações dos dez maiores exportadores de países desenvolvidos e em desenvolvimento totalizava US\$ 3,2 bilhões em 2006. Os países em desenvolvimento eram responsáveis por 37% das exportações, contra 58% dos países desenvolvidos, e por 24% das importações, contra 60% dos países desenvolvidos. O Brasil posicionava-se como 8º maior exportador dentre os países em desenvolvimento (com exportações de US\$ 7,3 milhões em 2006) e como 5º maior importador dentre os países em desenvolvimento (com importações de US\$ 38,9 milhões em 2006).

Tabela 71 - Dez maiores exportadores de bens ambientais de Países Desenvolvidos e em desenvolvimento (2006)

Países Desenvolvidos			Países em Desenvolvimento		
Países		Valor (US\$)	Países		Valor (US\$)
1. Gerenciamento de Resíduos de Águas e Tratamento de Águas Potáveis					
EU	EU	EU	EU	EU	EU
DEU	DEU	DEU	DEU	DEU	DEU
USA	USA	USA	USA	USA	USA
ITL	ITL	ITL	ITL	ITL	ITL
JAP	JAP	JAP	JAP	JAP	JAP
FR	FR	FR	FR	FR	FR
UK	UK	UK	UK	UK	UK
CAN	CAN	CAN	CAN	CAN	CAN
SP	SP	SP	SP	SP	SP
SWE	SWE	SWE	SWE	SWE	SWE
Percentual de Exportações Totais em2006: 65%			Percentual de Exportações Totais em2006: 28%		
2. Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Perigosos e Sistemas de Reciclagem					
DEU	Germany	14.094.060.000	KOR	Korea Rep	3.409.767.279
USA	United States	11.850.264.685	CHN	China	1.767.208.605
SWE	Sweden	1.887.838.202	HKG	Hong Kong China	1.250.003.863
AUT	Austria	1.833.797.161	MYS	Malaysia	869.363.247
CAN	Canada	1.824.768.579	MEX	Mexico	658.486.400
BEL	Belgium	1.111.231.614	BRA	Brazil	448.853.951
FIN	Finland	1.004.033.926	ZAF	South Africa	104.017.708
DNK	Denmark	744.230.646	HRV	Croatia	48.133.981
NOR	Norway	690.313.168	COL	Colombia	34.852.315
IRL	Ireland	128.753.295	CRI	Costa Rica	20.102.444
Percentual de Exportações Totais em2006: 79%			Percentual de Exportações Totais em2006: 19%		
3. Limpeza e Remediação de Solo e Água					
DEU	Germany	915.262.000	CHN	China	1.023.740.128
USA	United States	368.898.197	MYS	Malaysia	72.497.076
SWE	Sweden	238.250.402	HKG	Hon Kong China	60.195.709
CAN	Canada	95.727.082	MAR	Morocco	26.133.521
DNK	Denmark	78.278.821	KOR	Korea, Rep	24.048.763
IRL	Ireland	60.087.808	MEX	Mexico	10.529.460
NOR	Norway	58.663.806	ZAF	South Africa	10.376.404
BEL	Belgium	48.008.746	BRA	Brazil	7.333.208
FIN	Finland	41.469.157	LVA	Latvia	3.058.662
AUT	Austria	37.062.464	HRV	Croatia	1.774.396
Percentual de Exportações Totais em2006: 58%			Percentual de Exportações Totais em2006: 37%		

Fonte: Jha (2008)

Tabela 72 - Dez maiores importadores de bens ambientais de Países Desenvolvidos e em desenvolvimento (2006)

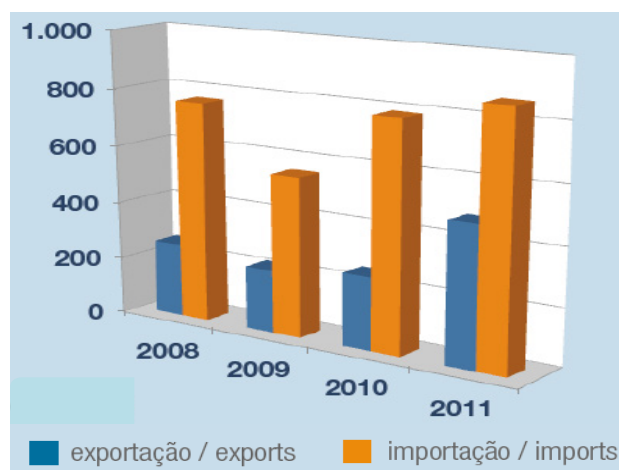
Países Desenvolvidos			Países em Desenvolvimento		
Países		Valor (US\$)	Países		Valor (US\$)
1. Gerenciamento de Resíduos de Águas e Tratamento de Águas Potáveis					
USA	United States	16.932.354.642	CHN	China	6.085.210.285
EU	European Union	10.013.865.273	MEX	Mexico	4.583.508.499
DEU	Germany	9.527.430.000	KOR	Korea, Rep.	2.807.960.286
FR	France	5.888.953.760	POL	Poland	2.066.870.690
CAN	Canada	5.060.540.737	TAI	Taiwan, China	1.888.098.657
UK	United Kingdom	4.672.870.936	THL	Thailand	1.831.932.651
ITL	Italy	3.736.665.326	RUS	Russian Federation	1.632.751.839
JAP	Japan	3.146.065.276	CZH	Czec h Republic	1.469.058.502
SP	Spain	2.964.183.101	HKG	Hong Kong ,China	1.318.745.204
BEL	Belgium	2.715.260.567	MYS	Malaysia	1.018.803.320
Percentual de Importações Totais em 2006: 65%			Percentual de Importações Totais em 2006: 28%		
2. Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Perigosos e Sistemas de Reciclagem					
USA	United States	8.055.515.881	CHN	China	11.260.255.086
DEU	Germany	5.181.756.000	KOR	Korea, Rep.	5.944.796.422
CAN	Canada	2.114.723.259	MEX	Mexico	2.367.442.274
BEL	Belgium	1.165.477.506	MYS	Malaysia	1.528.235.846
AUT	Austria	1.164.575.263	HKG	Hong Kong China	1.295.773.122
NOR	Norway	856.410.589	BRA	Brazil	675.453.811
SWE	Sweden	829.521.294	ZAF	South Africa	533.694.661
DNK	Denmark	588.763.078	PAK	Pakistan	233.628.186
FIN	Finland	398.643.644	MAR	Morocco	196.154.972
IRL	Ireland	337.180.174	HRV	Croatia	161.337.347
Percentual de Importações Totais em 2006: 43%			Percentual de Importações Totais em 2006: 50%		
3. Limpeza e Remediação de Solo e Água					
USA	United States	830.949.677	CHN	China	346.989.687
DEU	Germany	325.187.000	MEX	Mexico	86.582.450
CAN	Canada	182.638.294	KOR	Korea Rep.	84.703.537
DNK	Denmark	98.581.845	HKG	Hong Kong China	52.009.245
BEL	Belgium	80.153.401	BRA	Brazil	39.835.238
NOR	Norway	77.536.678	MYS	Malaysia	33.513.657
SWE	Sweden	75.514.787	ZAF	South Africa	22.046.195
FIN	Finland	38.571.179	MAR	Morocco	20.279.297
AUT	Austria	37.058.080	PAK	Pakistan	13.328.994
IRL	Ireland	25.585.742	PER	Peru	11.819.382
Percentual de Importações Totais em 2006: 60%			Percentual de Importações Totais em 2006: 24%		

Fonte: Jha (2008)

É possível considerar também informações sobre o comércio externo levantadas pela ABIMAQ (2012) referem-se especificamente ao segmento de indústrias de equipamentos para saneamento básico e ambiental. A **Figura 56** aponta que, entre 2008 e 2011, as exportações daquele segmento evoluíram de forma razoável, crescendo de US\$ 200 milhões para mais de US\$ 400 milhões. Em contraste, as importações localizaram em torno de US\$ 800 milhões, com uma

queda para pouco mais de US\$ 500 milhões em 2009 devido a reflexos da crise internacional. Desse modo, vislumbra-se uma tendência a geração de um déficit comercial da ordem de US\$ 400 milhões naquele segmento. O SINDESAM-ABIMAQ considera que o setor apresenta um potencial exportador expressivo, tendo a América Latina como seus principais mercados externos, apesar das exportações setoriais encontrarem-se reprimidas em função da desvalorização do dólar.

Figura 56 - Exportações e Importações no segmento de indústrias de equipamentos para saneamento básico e ambiental – 2008-2011



Fonte ABIMAQ (2012)

Um esforço de atualização dessas informações foi realizado com base numa lista de produtos e das respectivas classificações em termos da Nomenclatura Comum do MERCOSUL (NCM) fornecida pelo SINDESAM-ABIMAQ. A partir dessa lista mais ampla, apresentada no Anexo 1, foram selecionados quatro grupos de produtos em relação aos quais o fluxo de comércio externo direciona-se preferencialmente para

o setor de saneamento ambiental. As informações apresentadas na **Tabela 73** apontam para déficits comerciais crescentes naqueles segmentos, que se elevam de US\$ 80 milhões em 2009 para US\$ 234 milhões em 2013. Desse total, a maior parcela concentra-se no grupo de Outras partes de aparelhos para filtrar ou depurar líquidos, responsável por um déficit comercial de mais de US\$ 106 milhões em 2013.

Tabela 73 - Saldo Comercial para Grupos de Produtos Seleccionados – 2009-2014

Código SH8	Descrição do SH8 (NCM)	SALDO US\$ (FOB)					
		2009	2010	2011	2012	2013	2014*
39251000	Reservatórios, cisternas, cubas, etc.de plásticos, cap>	2.395.851	2.539.950	966.766	4.699.367	7.750.526	1.834.362
84212100	Aparelhos para filtrar ou depurar água	-22.638.458	-24.754.130	-39.174.573	-34.591.762	-74.059.698	-15.063.220
84219999	Outs.partes de apars.p/filtrar ou depurar líquidos, etc	-28.837.995	-57.997.298	-79.298.534	-100.826.895	-106.423.557	-39.121.476
84243010	Maqs.e apars.p/ desobstrução tubulacao, etc.de jato agua	-31.216.940	-36.864.579	-50.245.772	-70.726.737	-61.530.166	-16.159.749
	Sub-total	-80.297.542	-117.076.057	-167.752.113	-201.446.027	-234.262.895	-68.510.083

(*) Dados de 2014 referem-se ao período até abril

Fonte: elaboração própria a partir de informações do Sistema ALICEWEB

A possibilidade de redução desse déficit encontra-se condicionada pela realização de um processo de substituição competitiva de importação, para o que poderia ser mobilizada uma política mais efetiva de se privilegiar critérios de “conteúdo local” nas aquisições de insumos, equipamentos e serviços realizadas por empresas dos setores de saneamento ambiental e de tratamento de resíduos sólidos. Nesse sentido, observa-se que, desde o lançamento da nova política industrial, “Brasil Maior”, intensificou-se o debate sobre os possíveis impactos de atrelar o poder de compra do Estado ao desenvolvimento produtivo e tecnológico no país, encontrando-se em discussão a possibilidade de se mobilizar as compras realizadas pelos setores considerados nessa direção. É possível mencionar também o estabelecimento de exigências de percentuais mínimos de conteúdo nacional na aquisição de produtos manufaturados e serviços em obras com recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). O Decreto 7.888/13 estabelece que um percentual mínimo de produtos

manufaturados e de serviços contratados (engenharia, arquitetura, planejamento urbano e paisagismo) de origem nacional deve ser perseguido nas obras de mobilidade urbana com recursos do PAC. Já o Decreto 7.889/13 criou a Comissão Interministerial de Aquisições do Programa de Aceleração do Crescimento (CIA-PAC), constituída pelos ministros da Fazenda, Planejamento, Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia e Relações Exteriores, responsável por estabelecer em quais contratações públicas haverá a exigência de conteúdo nacional. Na mesma direção, cabe destacar a possibilidade de se identificar prioridades e estabelecer uma margem de preferência por famílias de produtos e/ou setores de bens de capital, nas compras públicas, a partir de eventuais ajustes na estrutura tarifária atual. Neste sentido, o Anexo 2 apresenta um levantamento da estrutura tarifária vigente, em termos de Tarifa Externa Comum (TEC) para grupos de produtos identificados previamente pelo SINDESAM-ABIMAQ como insumos e equipamentos relevantes para o setor.

5. ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS DE AGENTES ATUANTES NOS SETORES DE SANEAMENTO E RESÍDUOS SÓLIDOS

A expansão do mercado de tecnologias ambientais, como tratamento de água e gestão de resíduos favoreceu, nos últimos anos um processo de consolidação no setor, dentro e fora do Brasil. As evidências sugerem que as principais empresas que comandam a “dinâmica” da oferta de soluções integradas nos segmentos investigados (saneamento ambiental e resíduos sólidos) crescentemente operam, de forma autônoma ou consorciada, na fabricação e distribuição de equipamentos, na prestação de serviços e no fornecimento de pacotes “completos” (incluindo projeto, construção, equipamento e operação) de soluções ambientais. Na esfera empresarial, consolida-se nos últimos anos uma tendência ao fortalecimento da atuação de grandes grupos econômicos com atuação diversificada no mercado ambiental, ancorados em geral em alguma atividade que lhes garante um grande fluxo de receitas, como o tratamento de resíduos sólidos e a operação de grandes projetos de saneamento. Com recursos próprios ou com o apoio de fundos de investimentos, observa-se uma tendência à criação de holdings ambientais no Brasil, com a consolidação desses grupos reproduzindo uma tendência observada no cenário internacional.

Neste sentido, tem sido fortalecida na última década no Brasil a presença de empresas de grande porte com atuação diversificada no mercado ambiental, as quais operam como “holdings” ambientais. Estas empresas em geral apresentam uma especialização original em alguma atividade básica – geralmente associada ao setor de saneamento ou ao mercado de resíduos sólidos – a partir da qual procuram se diversificar – de forma autônoma ou em parceria com outras empresas – para novos segmentos do

mercado ambiental que constituem oportunidades atrativas de negócios. Dada a necessidade de um elevado nível de capitalização – seja para atender exigências de processos licitatórios, seja para viabilizar processos de fusão-aquisição com outras empresas – muitas dessas empresas encontram-se vinculadas financeiramente a fundos de investimento ou a grupos empresariais de grande porte. Do mesmo modo, a grande capacidade de movimentação financeira dessas empresas, em conjunto com atuação das mesmas junto a grandes licitações e obras públicas, reforça a importância da atuação consorciada e o exercício de lobby junto a diferentes instâncias de governo. Observa-se também uma tendência destas empresas abrir o seu capital para buscar recursos e poder crescer.

No caso das grandes holdings ambientais observa-se uma tendência a múltiplas formas de atuação consorciada, assim como um processo de consolidação empresarial – baseado em movimentos de fusões-aquisições – e de abertura do capital, para viabilizar uma aceleração de seu crescimento e para fortalecer a capacidade de exercício de lobby no mercado das concessões de serviços públicos. As empresas que se dedicam à geração de soluções ambientais integradas assumem a responsabilidade por prover uma solução ambiental adaptada às necessidades dos contratantes, por meio da elaboração de projetos e da subcontratação de outras empresas fornecedoras de equipamentos e serviços. Visam, desse modo, atender demandas de grandes compradores, cujas necessidades em termos de “soluções” ambientais devem ser identificadas pelos “integradores de sistemas” a partir de uma intensa troca de informações e do estabelecimento de vínculos mais próximos com os setores usuários.

5.1. GRUPOS ECONÔMICOS ATUANTES NO MERCADO

Observa-se nos últimos anos uma tendência ao fortalecimento da atuação de grandes grupos econômicos com atuação diversificada no mercado ambiental, ancorados em geral em alguma atividade que lhes garante um grande fluxo de receitas, como o tratamento de resíduos sólidos e a operação de grandes projetos de saneamento. A expansão do mercado de tecnologias ambientais, como tratamento de água e gestão de resíduos, provocou nos últimos anos um processo de consolidação no setor, dentro e fora do Brasil. Com recursos próprios ou com o apoio de fundos de investimentos, observa-se uma tendência à criação de holdings ambientais. A consolidação desses grupos reproduz uma tendência observada no cenário internacional. Nos EUA, por exemplo, 54% dos resíduos envolvem operações de empresas listadas em bolsa, identificando-se empresas com receita anual de até US\$ 10 bilhões. A Republic Services é uma empresa coletora de resíduos sólidos e reciclagem, com operações em 40 Estados norte-americanos, tendo seus principais clientes nas áreas comercial, industrial, municipal e residencial, obtendo uma receita de US\$ 8,1 bilhões em 2010 e contando com 31 mil funcionários. O negócio de resíduos movimenta US\$ 55 bilhões ao ano no país. Outro exemplo é a alemã Remondis, grupo familiar fundado em 1934 para atuar no transporte de resíduos, que cresceu a partir de parcerias público-privadas e da aquisição de concorrentes, operando atualmente em 25 países, nas áreas de água, reciclagem, energia e pesquisa e desenvolvimento de novos materiais a partir do lixo. Outra empresa que percorreu trajetória semelhante é a francesa Veolia, presente em 67 países, inclusive no Brasil, com faturamento anual de € 35 bilhões.

Estas empresas em geral apresentam uma especialização original em alguma atividade básica – geralmente associada

ao setor de saneamento ou ao mercado de resíduos sólidos – a partir da qual procuram se diversificar – de forma autônoma ou em parceria com outras empresas – para novos segmentos do mercado ambiental que constituem oportunidades atrativas de negócios. Dada a necessidade de um elevado nível de capitalização – seja para atender exigências de processos licitatórios, seja para viabilizar processos de fusão-aquisição com outras empresas – muitas dessas empresas encontram-se vinculadas financeiramente a fundos de investimento ou a grupos empresariais de grande porte. Do mesmo modo, a grande capacidade de movimentação financeira dessas empresas, em conjunto com atuação das mesmas junto a grandes licitações e obras públicas, reforça a importância da atuação consorciada e o exercício de lobby junto a diferentes instâncias de governo. Observa-se também uma tendência destas empresas abrir o seu capital para buscar recursos e poder crescer.

A parte que se segue apresenta uma análise da estrutura, desempenho e estratégia dos principais grupos empresariais atuantes nos segmentos de saneamento e resíduos sólidos que apresentam um padrão semelhante ao descrito, estruturando-se como holdings ambientais com variados graus de complexidade organizacional. Cabe ressaltar que estas empresas, através dos investimentos realizados, dos projetos que gerenciam e das aquisições de serviços, insumos e equipamentos vinculados aos mesmos, funcionam como elos centrais (ou “empresas âncoras”) das cadeias produtivas vinculadas aos setores de saneamento e resíduos sólidos. Desse modo, o crescimento desses setores passa necessariamente pela intensificação dos investimentos dessas empresas e pela mobilização das suas estratégias de aquisições no sentido do fortalecimento dos demais elos daquelas cadeias.

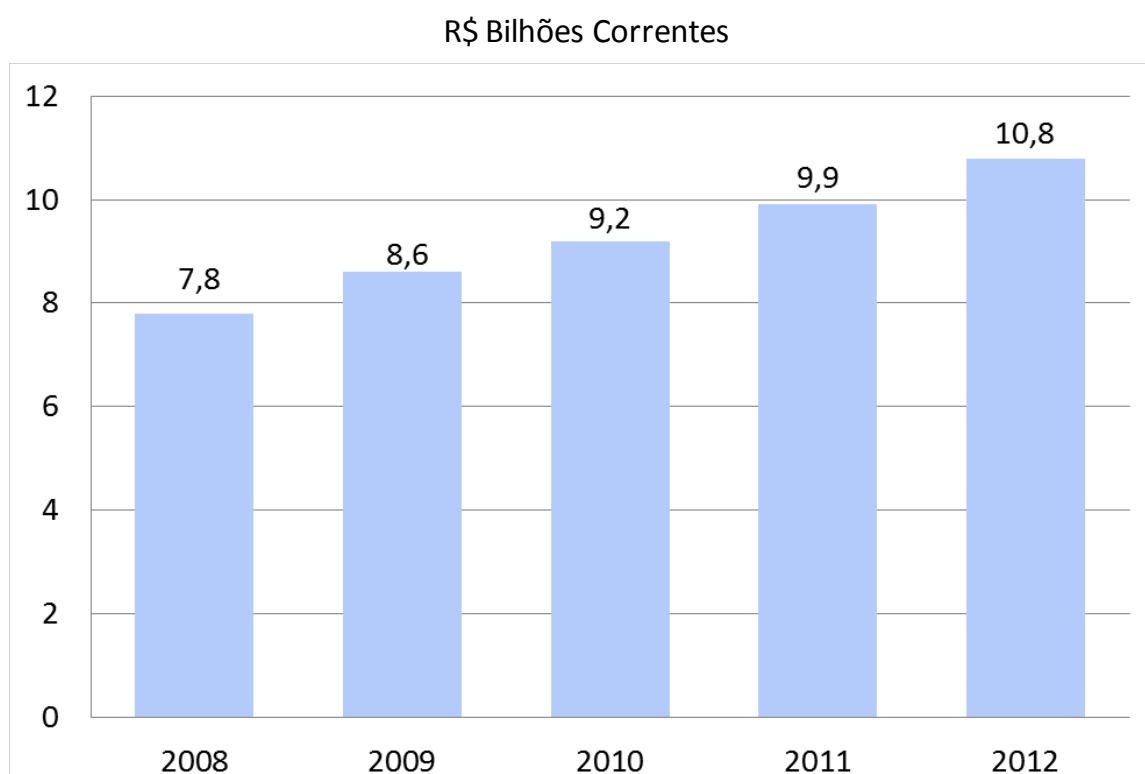
5.1.1. SABESP

A presença de empresas de grande porte atuantes no setor de saneamento e resíduos sólidos não se resume a grupos privados. Dentre as concessionárias de serviços públicos, a Sabesp se destaca pela elevada capacidade técnica e financeira, pela preocupação com a modernização da governança corporativa e pela preocupação com o domínio de novas tecnologias capazes de alavancar a exploração de novas oportunidades de negócios no setor. A Sabesp foi criada em 1973, a partir da fusão de várias empresas, sob as diretrizes do Plano Nacional de Saneamento (Planasa). Estrutura-se como sociedade anônima de capital aberto e economia mista, sendo controlada pelo Governo do Estado de São Paulo e regulada por princípios e normas de direito público e privado. A Sabesp é maior empresa de saneamento das Américas e a quinta maior do mundo em população atendida, de acordo com a 14ª edição (2012--2013) do anuário *Pinsent Masons Water Yearbook*. Fornece água para 27,7 milhões de pessoas (24,2 milhões diretamente e 3,5 milhões atendidas no atacado) e coleta esgoto gerado por 21 milhões de pessoas, atendendo a aproximadamente 67% da população urbana do Estado de São Paulo, estando presente em 363 municípios paulistas dos quais 193 têm total cobertura dos serviços de água e esgoto. A empresa opera através de 17 unidades de negócio distribuídas pelo estado, com 214 estações de tratamento de água e 502 estações de tratamento de esgotos, contando com uma rede de distribuição de água que alcança 67,6 mil quilômetros e uma rede de esgotos com 45,8 mil quilômetros. A companhia conta hoje com 15.019 funcionários, cuja produtividade, medida em ligações por empregado, cresceu 67% nos últimos dez anos.

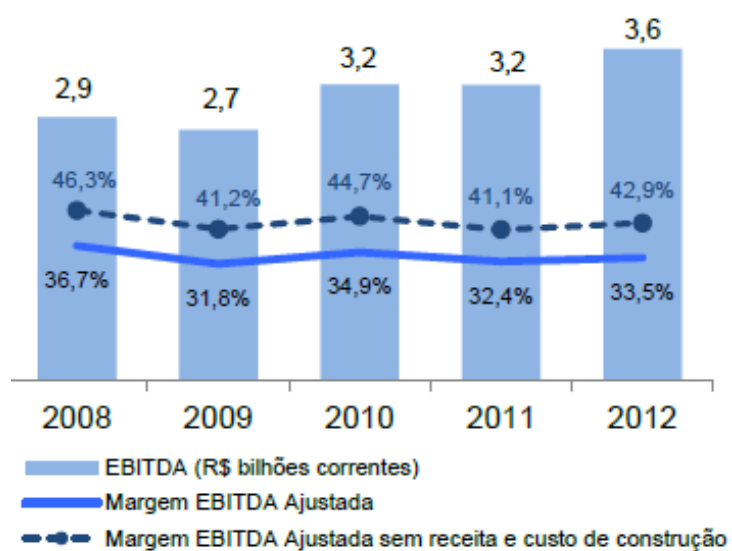
Em parceria com a Foz, a Sabesp criou a Aquapolo Ambiental, que entrou em operação em 2012 para produzir, fornecer e comercializar água de reuso para o Polo Petroquímico de Capuava, e a Atend Ambiental, cujo objetivo é implantar e operar uma estação de pré-tratamento de efluentes não domésticos e condicio-

namento de lodo na RMSP, com início de operação é previsto para setembro de 2013. Atua também em consultoria sobre uso racional da água, gestão comercial e operacional no Panamá e Honduras e nas concessionárias estaduais de saneamento de Alagoas (Casal) e Espírito Santo (Cesan), promovendo o intercâmbio tecnológico no setor. Além disso, a Sabesp está habilitada a operar serviços de drenagem e limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, comercializar energia e executar outros serviços, fornecer produtos e auferir benefícios e direitos eu direta ou indiretamente decorram dos seus ativos, operações e atividades, no Brasil e no exterior.

A receita da empresa atingiu R\$ 10,8 bilhões em 2012, contra R\$ 9,9 bilhões de 2011, evidenciando um movimento contínuo de expansão, ilustrado pela **Figura 57**. A empresa em 2012 foi também responsável pelo pagamento de R\$ 654 milhões em PIS/Cofins. O EBTA da empresa atingiu R\$ 3,6 bilhões em 2012, também evidenciando uma trajetória de contínuo crescimento (ver **Figura 58**). A **Tabela 74** apresenta indicadores do desempenho econômico da empresa entre 2007-2011. O aperfeiçoamento da gestão possibilitou à Sabesp investir aproximadamente R\$ 2,5 bilhões em 2012, também demonstrando um processo contínuo de crescimento no período recente (ver **Figura 59**). O lucro da empresa em 2012 foi de R\$ 1,9 bilhão, 56,3% maior que o resultado do ano anterior. A previsão da evolução do faturamento da empresa para o período 2013-2016 é apresentada na **Figura 60**, evidenciando uma relativa estabilização do faturamento. Em 2012, a Sabesp atingiu uma década de listagem de suas ações no segmento do Novo Mercado da BM&FBovespa e na NYSE. O seu desempenho no mercado de ações também foi vigoroso, permitindo que o valor de mercado da empresa crescesse 67%, atingindo R\$ 19,8 bilhões neste ano, com suas ações apresentando a terceira maior valorização do Ibovespa. No mercado americano, os ADRs da empresa subiram 50,2%, enquanto foi de 7,3% o índice Dow Jones.

Figura 57 - Sabesp - Histórico de receita operacional líquida

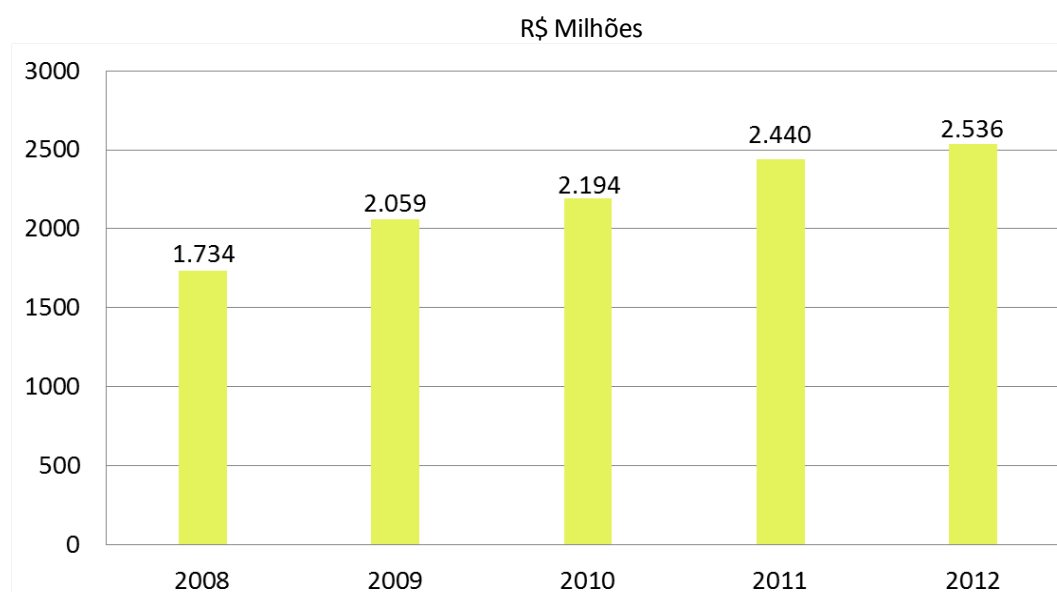
Fonte: SABESP – Relatórios de Atividade – Adaptado por ABDI

Figura 58 - Sabesp - Histórico do EBITDA Ajustado e Margem do EBITDA Ajustado

**Tabela 74 - Sabesp – Resultados Financeiros
2007-2011**

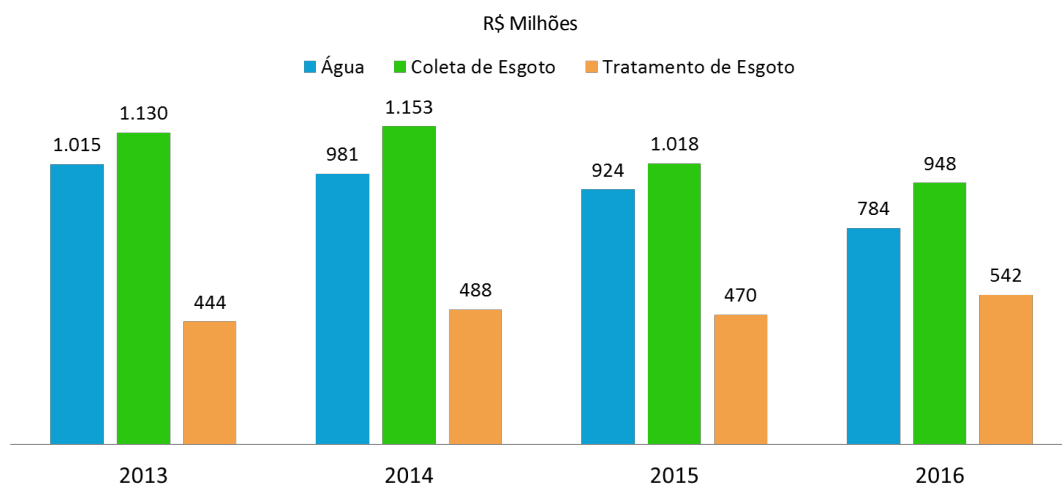
Y/E 31/12 (BRLmillion)	2007	2008	2009	2010	2011
Turnover	5,971	6,352	8,580	9,231	9,942
Operating profits	2,076	2,223	2,210	2,672	2,354
Net income	1,049	64	1,501	1,631	1,223
Earnings per share (BRL)	4.60	0.28	6.62	7.16	5.37

**Figura 59 - Sabesp - Histórico de
Investimentos – 2008-2012**



Fonte: SABESP – Relatórios de Atividade – Adaptado por ABDI

**Figura 60 - Sabesp – Previsão de faturamento
por segmento – 2013-2016**



Fonte: SABESP – Relatórios de Atividade – Adaptado por ABDI

O desempenho operacional da empresa também merece destaque. A **Tabela 75** apresenta a evolução de uma série de indicadores que evidenciam a melhoria do desempenho operacional entre 2007-2011, podendo-se destacar: 1) o crescimento expressivo do volume de água e esgoto provido pela empresa, acompanhado pelo aumento das conexões

realizadas e do total da população atendida; 2) a estabilização, e inclusive a redução, do número de empregados para algo em torno de 14.900, resultando numa melhoria significativa do indicador dado pelo número de conexões por empregado; 3) a redução significativa das perdas de água de 29,5% em 2007 para 25,6% em 2011.

Tabela 75 - Sabesp – Indicadores de Desempenho Operacional – 2007-2011

Operating indicators	2007	2008	2009	2010	2011
Water provision (million m3)	1,847	1,880	1,919	1,992	2,045
Sewerage (million m3)	1,300	1,330	1,373	1,434	1,486
Water connections (000)	6,767	6,945	7,118	7,295	7,481
Sewage connections (000)	5,167	5,336	5,520	5,718	5,921
Population directly served – water (million)	N/A	23.2	23.4	23.6	23.9
Population directly served – sewage (million)	N/A	19.2	19.6	20.0	20.5
Number of employees	16,850	16,649	15,103	15,330	14,896
Population covered – water	99%	99%	99%	99%	99%
Population covered – sewerage	79%	79%	80%	81%	82%
Number of connections per employee	708	738	837	849	900
Water produced (million m3)	N/A	2,853	2,845	2,952	2,992
Water losses (%)	29.5	27.9	26.0	26.5	25.6

Em 2012, a empresa realizou mais de 240 mil novas ligações de água, a maior marca desde 2000. Por atuar em região de escassez hídrica, a Sabesp tem buscado novos recursos financeiros para garantir a segurança no abastecimento de 27,7 milhões de clientes. Neste sentido, destaca-se o edital de concorrência para implantar o sistema Produtor São Lourenço que integrará o sistema de abastecimento da região metropolitana de São Paulo, na qual se concentram 20 milhões de pessoas. Além disso, com a inauguração do projeto Aquapolo em 2012, estruturado para abastecer o Polo Petroquímico de Capuava, em Mauá, região do ABC, a Sabesp ampliou em 13 vezes a sua produção de água de reúso. A redução de perdas é outro dos eixos de ação para o enfrentamento da baixa disponibilidade hídrica. O Programa Corporativo de Redução de Perdas de Água obteve financiamento de R\$ 710 milhões, assinado em fevereiro de 2012 junto ao governo japonês. Em relação ao esgotamento sanitário, em 2012 a Sabesp obteve a segunda melhor marca desde 1998 de novas ligações

de esgoto efetuadas, além de atingir o índice de 77% de tratamento de esgotos coletados. Naquele ano, a empresa entregou 23 novas ETEs e iniciou a construção de outras 38 ETEs, caminhando no sentido de atingir uma universalização do saneamento no interior até 2014.

Nos últimos anos, a Sabesp tem buscado atuar em novos mercados que não sejam apenas na prestação stricto sensu de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, expandindo suas atividades para outras regiões e desenvolvendo novas soluções que otimizem os processos produtivos com menor impacto ambiental. A empresa mantém contratos de prestação de serviços de consultoria em uso racional da água e gestão comercial e operacional no Panamá – onde, em parceria com a Latin Consult, atende 68 cidades em articulação com concessionária local, a Idaan – e em Honduras, onde presta assistência técnica para modernização do sistema de água e esgotos. Em conjunto, essas atividades envolvem investimentos de R\$ 11,5 milhões. A Sabesp desenvolve, ainda, parce-

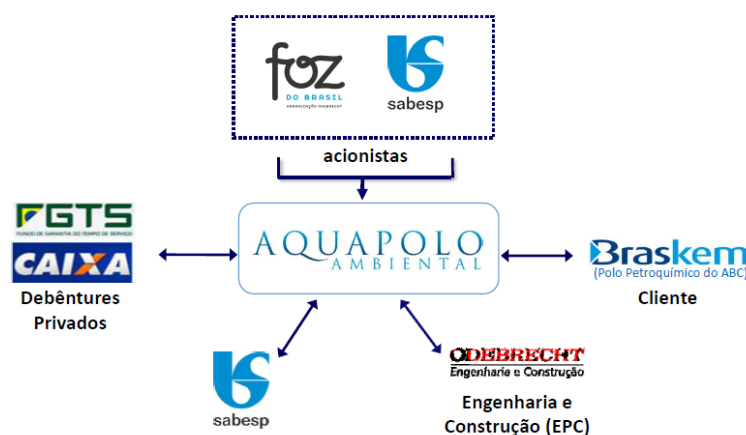
rias com duas concessionárias estaduais de saneamento: a Casal, de Alagoas, e Cesan, do Espírito Santo. Na Casal, o objetivo é reduzir perdas reais e aparentes de água, auxiliando a empresa a enfrentar intermitências no abastecimento. Com as intervenções iniciadas em 2009, foi possível reduzir em 50% as perdas registradas em Maceió. O contrato envolve R\$ 25 milhões e tem validade até outubro de 2014. Já o acordo com a Cesan visa instalar e customizar o software Aqualog, desenvolvido e de propriedade da Sabesp, no município de Nova Venécia (ES). No valor de R\$ 1,3 milhão, caminha para seu encerramento.

A plataforma Sabesp Soluções Ambientais tem no Programa de Uso Racional da Água (Pura) e nas iniciativas direcionadas para produção de água de reuso suas principais iniciativas. Outras iniciativas voltadas para a oferta de soluções ambientais são os contratos de fidelização firmados com grandes clientes e consumidores, que garantiram receita anual de R\$ 275 milhões à companhia, com alta de 18% sobre o exercício anterior. Em 2012, foram assinados 144 novos contratos. Além disso, o tratamento de esgotos não domésticos provenientes de processos produtivos de clientes da Sabesp gerou faturamento de R\$ 180 milhões – com queda de 1% sobre 2011. Nesta modalidade, foram coletados e tratados 23,6 milhões e m³ em 2012. Ainda nesta frente a Sabesp pretende por operação, em 2014, a Attend Ambiental, parceria com a Estre Ambiental destinada a implantar e operar estação de pré-tratamento de efluentes não domésticos e condicionamento de lodo em Barueri, na RMSP.

Dentre os investimentos recentes da Sabesp, particular importância pode ser atribuída ao Projeto Aquapolo. Esse projeto direciona-se ao aproveitamento de água proveniente do reúso industrial, partindo de um quadro no qual as atividades industriais no Brasil respondem por aproximadamente 20% do consumo de água no Brasil e no qual, face à sistemática de outorga e cobrança pelo uso da água implementada pela Agência Nacional das Águas - ANA, o reúso e reciclagem na indústria passam a se constituir ferramentas de gestão importantes para a sustentabilidade da produção industrial. O projeto Aquapolo envolve a estruturação de uma SPE entre Sabesp & Foz do Brasil, que resultou na criação da Aquapolo Ambiental. Sua missão inicial é abastecer o Polo Petroquímico do Grande ABC com água

de reúso industrial, pretendendo proporcionar uma economia de água suficiente para abastecer continuamente uma cidade com 500 mil habitantes. O Projeto Aquapolo é o maior projeto de água de reúso do hemisfério sul e 5º maior do mundo, pretendendo atingir uma capacidade de tratamento de 1.000 L/s, a partir de 2016. Este projeto visa atender uma região de disponibilidade hídrica limitada, de 7130 m³/habitante/ano contra um valor recomendado pela ONU de 2.500 m³/habitante/ano, e fortemente industrializado, principalmente devido a presença do Polo Petroquímico do ABC, com 13 indústrias (entre elas Braskem, Petrobras, Cabot, White Martins, Oxiten, Oxicap, Chevron) e 25.000 empregados. Neste sentido, constata-se que o Polo Petroquímico precisa de uma solução que ofereça base para o crescimento sustentável e perpétuo e que o fornecimento de água inadequado aumenta expressivamente o custo de manutenção do Polo, ainda mais num contexto de demanda crescente por parte dos **órgãos ambientais** com relação a preservação dos recursos hídricos. Nesse sentido, a solução que se busca é “transformar” esgoto tratado em água industrial, que pode ser utilizada para as mais diferentes finalidades: em caldeiras, em sistemas de resfriamento como água de reposição, em lavadores de gases e como água de processos. A Aquapolo Ambiental busca gerenciar a ETE ABC, a partir da constituição societária como SPE entre Foz do Brasil (Organização Odebrecht), com 51% e a Sabesp (com 49%), conforme ilustrado pela **Figura 61**. O objetivo é o fornecimento de Água Industrial, a partir do recebimento de efluente tratado na ETE ABC e tratamento complementar através de Sistema de Ultrafiltração e Osmose Reversa, tendo como cliente o Polo Petroquímico do ABC, sendo a Braskem, através de um contrato que prevê a geração de 650 L/s, com possibilidade de expansão para 1.000 L/s. O projeto conta com o suporte de debêntures privados providos pela CAIXA com recursos do FGTS, prevendo investimento de R\$ 365 milhões, que incluem a construção de Estação de Produção de Água Industrial (EPAI) em regime de EPC, 17 km de adutora de aço de 900mm e sistema de distribuição (3,6 km) no Polo Petroquímico, sob responsabilidade da Odebrecht Construções, a ser construído num prazo de dois anos. O contrato de operação terá duração prevista de 43 anos.

Figura 61 - Estrutura do Projeto Aquapolo



A Sabesp trabalha também em parceria com municípios do Alto Tietê, na região metropolitana de São Paulo, em busca da implantação de uma unidade de tratamento de resíduos sólidos destinada a produzir energia. Já foi elaborado plano regional de gestão de resíduos e caberá à Sabesp contratar a modelagem institucional para chamada pública de parceiro para desenvolvimento do projeto. Ainda voltado a aproveitamento de gás gerado nos processos de tratamento de esgotos, a companhia elaborará, junto com a Comgás, modelagem de negócio que permitirá a conversão do biogás in natura gerado pela Sabesp (notadamente, nas ETEs ABC e Barueri) em biometano passível de ser distribuído nas redes canalizadas da concessionária.

Em termos das atividades de P&D, a Sabesp privilegia as áreas de Meio ambiente, focando seus esforços na disposição do lodo, na redução de perdas e na busca de eficiência energética, no Desenvolvimento de Soluções Inovadoras nos negócios atuais, a partir do fortalecimento de relações com fornecedores e Universidade, e na prospecção de novos negócios, a partir de um inventário para comercialização de produtos e tecnologias e do fortalecimento da política de propriedade intelectual. A intensificação da inovação na Sabesp envolve uma atualização das práticas de gestão da inovação, incluindo as atividades de financiamento, propriedade intelectual, monitoramento tecnológico e avaliação de

impactos da inovação, e envolvendo uma elevação dos dispêndios em P&D, a partir do fortalecimento da competência interna de P&D, da execução de projetos internos, a contratação de projetos externos e da integração a redes de P&D. No plano intra-organizacional, esse esforço articula-se à disseminação de melhores práticas tecnológicas em termos de benchmarking interno e normatização;

No ano de 2012 observa-se uma intensificação dos investimentos da empresa em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I). O montante aplicado atingiu R\$ 6,3 milhões, bem acima da média histórica e praticamente o dobro do gasto no ano anterior. A aceleração é fruto dos projetos postos em marcha na Sabesp em busca de novas tecnologias que possibilitem à empresa produzir com mais eficiência, otimizar o uso dos recursos naturais disponíveis e reduzir os impactos de suas atividades no meio ambiente. Uma das alavancas da expansão dos investimentos em PD&I foi o convênio firmado com a Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) em 2009. Inicialmente seu prazo de validade se estendia até 2014, mas o mesmo foi estendido até 2019. Em 2012, a empresa aumentou de forma significativa os desembolsos relativos a projetos incentivados por esta linha, que somavam R\$ 50 milhões para utilização ao longo do período, divididos meio a meio entre a companhia e o órgão público de fomento. De um total de 12 projetos já provados, nove es-

tão em andamento. Também em 2012, foi lançada uma segunda chamada do convênio com a Fapesp. Entre as sete linhas de investigação e pesquisa incentivadas, destaca-se o desenvolvimento de alternativas de tratamento, disposição e utilização de lodo de estações de tratamento de água (ETA) e esgotos (ETE); monitoramento da qualidade da água; novas tecnologias para implantação, operação e manutenção de sistemas de distribuição de água e coleta de esgotos; e a eficiência energética. Em São José dos Campos a Sabesp instalou o primeiro centro de pesquisa do país voltado para a área de saneamento ambiental. Encontram-se também em desenvolvimento projetos de mestrado focalizando a área de impacto de poluição difusa no rio Paraíba do Sul e o desenvolvimento de equipamentos específicos para automação de serviços. Os projetos contam com a parceria o IPEN (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares) e do ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica). O objetivo é a automação da prestação de serviço de saneamento, da leitura de hidrômetros e da identificação de vazamentos de água o que induzirá a uma maior eficiência dos serviços da empresa.

A companhia também executa ações importantes orientadas ao aproveitamento dos gases gerados no processo de tra-

tamento de esgotos, com impacto positivo na redução das emissões provocadoras de efeito estufa e no volume de resíduos a serem dispostos em aterros sanitários. Nesta direção, a ETE de Franca, estava prevista de iniciar suas operações em 2013, possibilitando a produção de biogás resultante do tratamento de esgotos para abastecimento de 49 carros da frota da Sabesp, em parceria com o Instituto Fraunhofer, da Alemanha. Quando toda a produção de biometano da unidade estiver sendo utilizada como combustível, 1.600 toneladas de gases de efeitos estufa deixarão de ser lançados na atmosfera a cada ano. Entre as realizações de 2012, cabe mencionar, ainda, a execução, pela Sabesp, de amplo estudo de prospecção tecnológica, em continuidade a a iniciativa desenvolvida em 2010, visando identificar tecnologias promissoras, bem como apontando possibilidades de negócios e parcerias. Na área de proteção de direitos de propriedade intelectual, a Sabesp conta com seis processos de patenteamento e 10 softwares registrados. Uma das patentes depositadas versa sobre o desenvolvimento de dispositivo para lavagem de reservatórios de água que é capaz de reduzir em até 90% o volume de água gasto nestas operações, além de diminuir significativamente o tempo dispendido.

5.1.2. GRUPO ÁGUAS DO BRASIL – SANEAMENTO AMBIENTAL ÁGUAS DO BRASIL (SAAB)

O Grupo Águas do Brasil – Saneamento Ambiental Águas do Brasil (SAAB) é líder no setor de concessões privadas prestadoras de serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos no País. Foi criado em 1995 quando as quatro empresas acionistas uniram forças para investir no mercado de concessões privadas no Brasil. Com atuação efetiva no setor desde 1997, o Grupo é 100 % nacional e formado por quatro grandes empresas acionistas, cada uma delas com mais de 50 anos de experiência no setor de construção, principalmente na implantação de sistemas de infraestrutura e obras de grande porte: 1) Developer S.A. – Grupo Carioca Engenharia, com atuação em obras portuárias e de saneamento básico, construção de dutos,

montagens industriais, metrô e trens urbanos, prédios públicos, entre outros; 2) Queiroz Galvão Participações – Concessões S.A. que está presente atualmente em todo país, e também internacionalmente, nos mais variados segmentos como: construção, desenvolvimento imobiliário, óleo e gás, alimentos, siderurgia, engenharia ambiental, exploração e produção e também em participações e concessões; 3) Trana Participações e Investimentos S.A., com forte atuação na área de construções, transportes e tecnologia, a busca oferecer soluções em engenharia, transportes e locação de equipamentos; 4) Construtora Cowan S.A. tem atuação na construção pesada, na exploração de petróleo e gás e na concessão de serviços públicos.

O Grupo SAAB atua em todas as fases do mercado de água e esgoto: captação, produção, tratamento e distribuição de água tratada, coleta, afastamento e tratamento de esgotos domésticos e efluentes industriais. Direciona suas atividades para a expansão de sistemas, regularização e potencialização das redes existente nos diversos municípios onde estão situadas suas concessionárias. Em 1997 venceu a primeira licitação pública para gestão dos serviços de água e esgoto, através da concessionária Águas de Paranaguá (PR), cujas ações foram alienadas em 2006. Em 1998, o Grupo assumiu a gestão dos serviços de água e esgoto na cidade de Petrópolis, por meio da concessionária Águas do Imperador, enquanto a concessionária Águas de Juturnaíba assumiu os serviços dos municípios de Araruama, Silva Jardim e Saquarema. Em 1999 o Grupo ampliou sua atuação por meio da implantação de Águas do Paraíba, em Campos dos Goytacazes e iniciou a operação da concessionária Águas de Niterói. Por falta de regulação, o mercado de concessões ficou estagnado entre 2000 e 2007, quando foi sancionada a Lei Federal 11.445, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, criando condições para o desenvolvimento deste mercado no país. A partir dessa mudança, em 2008 o Grupo começa a operar em Resende, por meio da concessionária Águas das Agulhas Negras e em 2009 opta pela criação da holding – Saneamento Ambiental Águas do Brasil (SAAB) – e pela aquisição das ações da empresa americana Earth Tech. Também nesse ano, o Grupo inicia suas atividades na cidade de Nova Friburgo, com a concessionária Águas de Nova Friburgo, e amplia sua atuação em novas empresas no estado de São Paulo, onde os municípios de Jaú e Araçatuba passam a ser atendidos pelas concessionárias SANEJ e Sanear, no tratamento de esgoto. Já a cidade de Ourinhos, passa a ser contemplada com a produção de água tratada pela concessionária Águas de Esmeralda. Além disso, o Grupo assume a gestão das atividades de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto na cidade de Araçoiaba da Serra, em São Paulo, com a implantação da concessionária Águas de Araçoiaba.

Em 2012 o Grupo Águas do Brasil passa a desenvolver projetos de concessão com gestão compartilhada, expandindo sua atuação para novos estados. No Rio de Janeiro, estabelece parceria com a Foz do Brasil, formando a maior concessão pública do país, a Foz Águas 5, responsável pela operação do sistema de esgotamento sanitário e pela gestão comercial da água na região da AP-5, que compreende 21 bairros da Zona Oeste do município do Rio de Janeiro. Passa também a atuar no estado do Amazonas, por meio da concessão Manaus Ambiental, em parceria com a empresa SOLVI – Soluções para a Vida. Além disso, juntamente com a SGA – Sistemas de Gestão Ltda., o Grupo passa a atender o município de Votorantim, em São Paulo, por meio da concessão Águas de Votorantim, com a gestão dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário.

O Grupo SAAB conta com mais de 3.000 empregados nos 15 municípios de atuação, que perfazem uma população total atendida superior a 6 milhões de habitantes, equivalentes a 4% da população urbana a 1/3 do mercado privado nacional. A empresa está atualmente presente em diversas regiões do estado do Rio de Janeiro, nos municípios de Petrópolis, Araruama, Saquarema, Silva Jardim, Campos dos Goytacazes, Niterói, Resende e Nova Friburgo. Em parceria com a empresa Foz do Brasil, seus serviços de saneamento básico também se estendem a 21 bairros da Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro. Em São Paulo, o Grupo atua nas cidades de Jaú, Araçatuba, Ourinhos, Araçoiaba da Serra e Votorantim. A empresa opera 55 estações de tratamento de água e 115 estações de tratamento de esgoto. A produção de água tratada: 12.800 l/s, com 1.146.557 economias de água e 916.582 economias de esgoto. A empresa opera através de diversos tipos de contratos nas modalidades de Concessão Plena, Concessão de Esgoto com Área Comercial, BOT Água e BOT Esgoto. Os contratos concessão são de longo prazo, de mais de 25 anos. A receita anual bruta estimada do grupo em 2012 foi de R\$ 1,0 bilhão de reais. No tocante a financiamentos de longo prazo, o suporte do BNDES complementa os aportes de capital próprio.

O Grupo Águas do Brasil tem acumulado experiência na gestão e operação de concessionárias em municípios com diferentes condições geográficas, econômicas e sociais. A Concessionária Águas de Niterói foi considerada a melhor Concessionária de saneamento do Brasil, por estudo do Ministério das Cidades e da FGV, com apoio do Banco Mundial. O grupo apresenta capacidade de inovação a partir do desenvolvimento de sistemas operacionais e de controle e de métodos eficientes de tratamento de água e esgoto, possuindo também capacidade de obtenção de recursos e estruturação de projetos, em função da sua robustez econômico-financeira, uma vez que existe atualmente uma carência absoluta da capacidade de investir de algumas empresas públicas estaduais e de várias municipais. O grupo identifica como janela de oportunidades oriunda do fato de que mais de 1.500 municípios estarão com contratos vencidos e a vencer nos próximos cinco anos, tendo como objetivo atingir um nível de atendimento equivalente a 10% da população urbana brasileira.

Além das concessões públicas, o Grupo Águas do Brasil atua no segmento industrial fornecendo soluções completas para o tratamento de água, efluentes, águas de reuso e resíduos industriais, através de unidades dedicadas instaladas no cliente ou em complexos de tratamento implantados em polos industriais. Em regiões de grande concentração industrial, o grupo opera complexos de tratamento, com foco no fornecimento de água industrial e

no tratamento de efluentes industriais e de resíduos sólidos orgânicos. Dentro de fábricas e unidades industriais, o Grupo desenvolve projetos na modalidade BOT (*Build, Operate, Transfer*), visando a transferência dos riscos ambientais, através de investimentos, da engenharia e da operação e manutenção de unidades. Neste modelo de negócio o cliente não investe recursos próprios e recebe, ao término do contrato, o ativo projetado, implantado e financiado pelo Grupo Águas do Brasil. Este modelo é aplicável tanto para novas unidades (greenfield), quanto para ampliações ou reformas de unidades existentes (brownfield). Em geral, os efluentes industriais são de alta complexidade de tratamento, contendo óleos e graxas, metais pesados, alto teor de carga orgânica e outros contaminantes orgânicos e inorgânicos. Nos complexos de tratamento esses efluentes recebem tratamento físico-químico e/ou biológico de acordo com suas necessidades específicas. Os resíduos sólidos orgânicos, na sua maioria lodos oriundos de tratamento biológico e resíduos verdes, são transformados em adubo orgânico nos centros de compostagem de resíduos orgânicos do Grupo Águas do Brasil. As operações no segmento industrial são licenciadas e acompanhadas pelos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais. Os efluentes industriais e resíduos sólidos tratados recebem acompanhamento analítico antes, durante e após o tratamento com objetivo de garantir aderência aos padrões de tratabilidade e lançamento requisitado pela legislação e pelos contratos com os clientes.

5.1.3. AEGEA SANEAMENTO

Criada em 2010, a Aegea Saneamento representa o principal negócio do Grupo Equipav, organização empresarial originária do interior do Estado de São Paulo controlada pelas famílias Vettorazzo e Toledo. Surgido em 1960 em Campinas-SP, o Grupo tem o portfólio de negócios formado por concessões rodoviárias e de terminais rodoviários, construção civil, mineração e agronegócios. A criação da Aegea atendeu a decisão de concentrar em uma holding os ativos do setor de saneamento básico. As operações do Grupo no mercado privado de saneamento tiveram início com

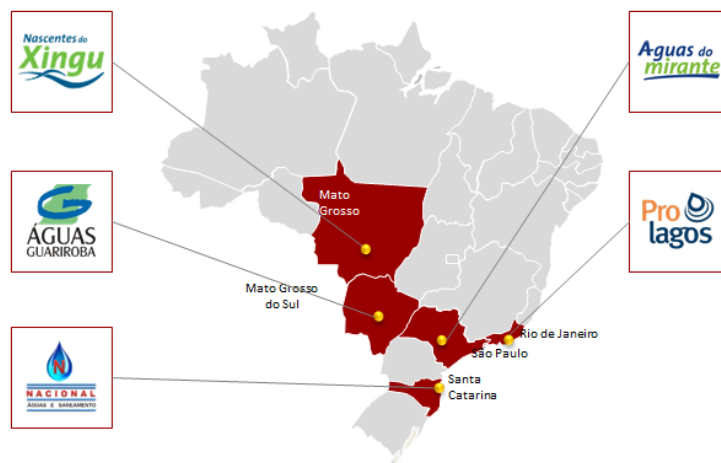
a aquisição, em 2005, da concessionária Águas Guariroba, em Campo Grande-MS. Em 2011, o Grupo conduziu uma reorganização societária a partir da qual a Aegea consolidou-se como principal negócio da Equipav. O Conselho de Administração da companhia de saneamento, estruturado em 2011, é formado por gestores profissionais indicados pelos acionistas. Apesar do controle do Grupo, a companhia tem atuação independente para a gestão dos ativos de saneamento através das concessionárias Prolagos, Águas Guariroba, Águas do Mirante e Nascentes do Xingu,

e uma prestadora de serviços gerenciais para o município de Penha (SC), a Nacional Águas e Saneamento.

A companhia atua como administradora de concessões públicas, operando em todos os processos do ciclo integral da água – abastecimento, coleta e tratamento de esgoto. A Aegea conta, ainda, com o apoio da Engespav, empresa constituída com a finalidade de prestar serviços de manutenção e administração em geral. Em 2012, a Aegea Saneamento detinha 15% do mercado privado de saneamento e era responsável pelo atendimento de mais de 600 mil domicílios em 25 municípios. Com a entrada no setor de prestação de serviços a companhia buscou aproveitar um mercado que engloba 95% dos municípios brasileiros que são operados por CESBs e Autarquias, e detém um baixo nível de capital investido requerido. O mapa de atuação da Aegea Saneamento no Brasil é apresentado na **Figura 62**. A empresa

estrutura-se em cinco unidades de negócios, cujas operações são sustentadas por um corpo funcional de 1700 empregados. As concessionárias Prolagos, Águas Guariróba, Nascentes do Xingu e Águas do Mirante são responsáveis pelo atendimento de 502 mil domicílios. A companhia também assumiu também o contrato para a prestação de serviços gerenciais no sistema de abastecimento de água do município de Penha-SC. Em suas operações, as unidades de negócios são apoiadas pela Engespav Serviços, subsidiária integral da Aegea. Estruturada em 2011, a empresa coordena o desenvolvimento de soluções e projetos demandados pelas unidades e atua como centro de serviços compartilhados de engenharia e manutenção. Tem como missão otimizar os recursos da companhia, conquistar eficiência e escala e garantir liquidez, fornecendo suporte em questões operacionais e estratégicas para as concessionárias e os novos negócios.

Figura 62 - Áreas de concessões controlada pela Aegea



A **Tabela 76** apresenta a evolução recente, entre 2008-2012, do número de Economias de Água, Economias de Esgoto e do Volume Faturado de Água e Esgoto (em milhares de metros cúbicos) pela Aegea. Observa-se, para esses indicadores, um crescimento, respectivamente, de 52%, 208% e 69%. A expansão decorreu principalmente a partir de investimentos em novos mercados, destacando-se a licitação para uma concessão no município de Pi-

racicaba-SP, visando universalizar em dois anos o acesso ao serviço de tratamento de esgoto, resultante da concretização de um Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) com a vitória no processo licitatório, caminho usual de prospecção de novos negócios adotado pela Aegea, assim como o contrato de concessão do município de Porto Esperidião-MT. A empresa também adquiriu 51% do projeto Nascentes do Xingu, para atender 16 cida-

des no interior no Mato Grosso, dando origem a um polo regional rede atuação no Centro-Oeste e Norte do País. Em 2012, ocorreu uma elevação da classificação de risco de Águas Guariroba e Prolagos para 'A+ (bra)' e a classificação 'A (bra)' para a holding, concedidas pela Fitch Ratings, o que favoreceu a obtenção de parceiros de capital de longo prazo destacando-se uma operação de empréstimo de R\$ 100

milhões com o Banco Mundial e seu braço de crédito, International Finance Corporation-IFC, que se tornou também acionista da Aegea. Além disso, destaca-se o desembolso pelo BNDES de financiamento de R\$ 57 milhões para investimentos em Prolagos e o lançamento de debêntures de R\$ 130 Milhões na Águas Guariroba, de R\$ 40 Milhões na Águas do Mirante e de R\$ 150 Milhões na Aegea.

Tabela 76 - Evolução do número de Economias de Água, Economias de Esgoto e do Volume Faturado de Água e Esgoto (em milhares de metros cúbicos) – 2008-2012

	Economias de Água (Em 31 de dezembro de 2012)	Economias de Esgoto (Em 31 de dezembro de 2012)	Volume Faturado de Água e Esgoto (Milhares de Metros Cúbicos)
2008	328.551	96.933	77.640
2009	342.041	113.909	82.356
2010	363.164	125.396	87.127
2011	388.992	137.266	93.178
2012	500.420	298.149	131.321
Var	52%	208%	69%

A companhia fechou o ano de 2012 com uma Receita Líquida superior a R\$ 390 milhões, representando um crescimento de 19,3% frente ao ano anterior. Neste número ainda não está incluído o resultado gerado pela aquisição de Nascentes do Xingu, o qual contribuiria para a elevação da Receita Líquida para R\$ 406,6 milhões. O EBITDA terminou o ano de 2012 em R\$ 205,2 milhões e, desconsiderando o efeito de custos não recorrentes e o investimento no desenvolvimento de novos negócios,

atingiria R\$ 227,2 milhões, uma elevação de 21% em comparação a 2011. O incremento de Receita e EBITDA resultaram em um Lucro Líquido de R\$ 98,8 milhões. A companhia tem também procurado sustentar uma base significativa de reserva de caixa, que atingiu R\$ 325 milhões em 2012, o que corresponde a sete vezes o valor da dívida de curto-prazo. A **Tabela 77** apresenta a projeção de crescimento das economias de água e esgoto da empresa entre 2013-2017.

Tabela 77 - Projeção de Economias de Água e Esgoto

Ano	No
2013	846.195
2014	1.083.944
2015	1.223.010
2016	1.304.564
2017	1.358.150
Var	60,5%

Ao definir os serviços de saneamento básico como seu foco exclusivo de atuação, a Aegea estruturou um modelo de gestão com o qual procura potencializar as características do setor, como a municipalização dos serviços e a consequente pulverização do mercado e, principalmente, os prazos de concessão. A longa duração dos contratos feitos com as prefeituras propicia maior suporte regulatório às atividades assim como a previsibilidade de desempenho, fatores incorporados tanto à estratégia de operação quanto de crescimento da companhia. Ao mesmo tempo em que investe em um claro perfil operador, que se distingue de outras empresas do setor que focam a construção de obras, o modelo gera recursos suficientes para sustentar os novos negócios. Para obter ganhos de escala a cada nova operação, o modelo operacional segue um checklist que inclui: investimentos em tecnologia com e automação dos serviços, foco na redução de custos e gargalos operacionais, busca da eficiência energética, formação de um corpo profissional de excelência e construção de um sistema de relacionamento com a sociedade local. Entre as medidas-padrão prioritárias está a introdução do Programa de Redução de Perdas, para controlar o desperdício e combater a fraude, garantindo a medição correta da água disponibilizada pela empresa e utilizada pela população. Este controle está diretamente relacionado à obtenção de maiores margens para a empresa e ao fornecimento adequado e do serviço à população.

O amadurecimento recente dos negócios aponta para uma estratégia de crescimento, que prevê uma Aegea três vezes maior em quatro anos. A estratégia de crescimento da empresa trabalha com a perspectiva de crescer em 60% a sua atual participação no setor de saneamen-

to, para o período 2013-2017. Desde 2010, a companhia mantém um sistema de mapeamento de oportunidades nos municípios do país que se estende até 2017. A companhia tem definidas duas vertentes de prospecção: crescimento orgânico, apoiado em um pipeline de participação em concorrências de concessão pública que cobre os próximos cinco anos, e aquisições ou associações com empresas privadas de saneamento e pequenas empresas especializadas. A área de Mercados envolve uma equipe exclusiva, formada por engenheiros, advogados e analistas financeiros com experiência em mercados regulamentados e no setor de saneamento, recebendo investimentos de R\$ 30 milhões por ano. A equipe multidisciplinar tem o apoio da equipe comercial, distribuída em escritórios regionais em várias partes do país. Entre suas atribuições, a área de Mercados mapeia as oportunidades, conduz a avaliação de viabilidade de negócios, seja concessão pública ou aquisição, e prepara a participação da Aegea nas licitações de concessão.

Com foco em médias e pequenas cidades com necessidade de se estruturar para alcançar a meta da universalização do serviço de saneamento, a área de Mercados propõe às prefeituras a elaboração estudos de viabilidade por meio do Procedimento de Manifestação de Interesse - PMI. O mecanismo procura demonstrar para as autoridades municipais, a maioria sem estrutura técnica e financeira para iniciar o processo, a vantagem de criar um mercado que interessa aos investidores privados. Em 2012, havia cerca de 60 projetos mapeados e registrados no pipeline, com projetos em diversos graus de elaboração. A tendência de concretização dos novos negócios levará a um aumento de 40% no número de domicílios atendidos pelos serviços da Aegea em dois anos.

5.1.4. CAB AMBIENTAL

A Companhia de Águas do Brasil (CAB ambiental) foi constituída em 2006 pelo Grupo Galvão Engenharia, com o objetivo de atuar como gestora de concessões e de parcerias público-privadas no segmento de serviços públicos de água e esgoto. Em 2007 a empresa assinou seu primeiro contrato de concessão, no município paulista de Palestina. Desde então, vem ampliando seu raio de atuação, por meio de contratos de concessão e de PPP com municípios, estados e companhias públicas. Em 2008 foi assinado o primeiro contrato de PPP (CAB spat) com a Sabesp e ocorreu a entrada da empresa no estado do Paraná. Em 2009 ocorreu a entrada no estado do Mato Grosso e foi obtida a certificação NBR ISO 9001.

A CAB ambiental alcançou em seis anos de existência a condição de líder de mercado em população atendida, beneficiando mais de 6,5 milhões de brasileiros. O Grupo Galvão apresentou em 2012 uma Receita Líquida de aproximadamente R\$ 3,3 bilhões dos quais 8,7% forma provenientes da CAB Ambiental. Em 2011 iniciou-se o trabalho para concretizar parceria com a BNDES Participações S.A (BNDESPAR), que resultou em 2012 na aquisição pela BNDESPAR de 33,42 % do capital da CAB ambiental por R\$ 120 milhões, tornando-a primeira empresa privada de saneamento a contar com a participação da BNDESPAR em seu capital. O acordo de acionistas feito com o banco prevê o lançamento de uma oferta pública inicial de ações (IPO, na sigla em inglês). Na primeira tentativa de IPO, a CAB tinha um tamanho ainda pequeno e o mercado se dispôs a pagar um preço abaixo do esperado pelos controladores, o que levou ao insucesso da operação. Em 2012 ocorreu também a entrada em Santa Catarina com a Tubarão Saneamento e Itapoá Saneamento e a primeira concessão em uma capital com a CAB Cuiabá, assim como a entrada no nordeste, por meio da PPP com a CASAL, que gerou a CAB Águas do Agreste.

A CAB ambiental é hoje um dos mais importantes operadores privados de saneamento básico do país, atuando por meio de concessões e de parcerias público-privadas no segmento de serviços de

água e esgoto. A empresa administra 18 contratos de concessão – cinco deles conquistados em 2012 – alcançando, de forma direta e indireta, cerca de 6,5 milhões de consumidores. Presente em cinco estados brasileiros (São Paulo, Mato Grosso, Paraná, Santa Catarina e Alagoas), a empresa mantém um portfólio diversificado de contratos de longo prazo, atuando em municípios pequenos, médios e grandes e em parceria com companhias estaduais e municipais de saneamento básico. Ao final de 2012, seis contratos abrangiam localidades com até 20 mil habitantes, sete correspondiam a cidades médias (de 21 mil a 100 mil moradores) e quatro atendiam a grandes municípios (população acima de 100 mil habitantes), além de concessão em Alagoas, voltada ao atendimento de dez municípios e população estimada em 220 mil pessoas. Em 2012, a CAB obteve cinco novas concessões de água e esgoto – Cuiabá (MT), Tubarão e Itapoá (SC), Atibaia (SP) e o primeiro contrato na região Nordeste, a PPP para abastecimento de água a dez municípios de Alagoas. Desse modo, foram incorporados mais de 1 milhão de habitantes ao conjunto populacional atendido. Por meio de suas controladas (estruturadas como SPEs), a CAB atua na gestão e na operação de sistemas de abastecimento (captação, produção, distribuição e tratamento de água e disposição final de lodos) e de esgotamento sanitário (coleta, afastamento, tratamento e disposição final de efluentes, operação de redes coletoras e de estações de tratamento) e na gestão de clientes (manutenção e atualização de cadastro e de clientes, atendimento aos usuários, instalação e leitura de hidrômetros e emissão de contas).

A atual estrutura organizacional é baseada em instâncias de gestão e negócios distribuídas em cinco regionais (ver **Figuras 63 e 64**): i) São Paulo I: cuida dos negócios nas operações de CAB Guaratinguetá, CAB Piquete, CAB spat (Sistema Produtor Alto Tietê) e CAB Atibaia; ii) São Paulo II: cuida dos negócios nas operações ESAP/Palestina, Sanessol/Mirassol, Águas de Andradina e Águas de Castilho; iii) Mato Grosso: atende as operações de

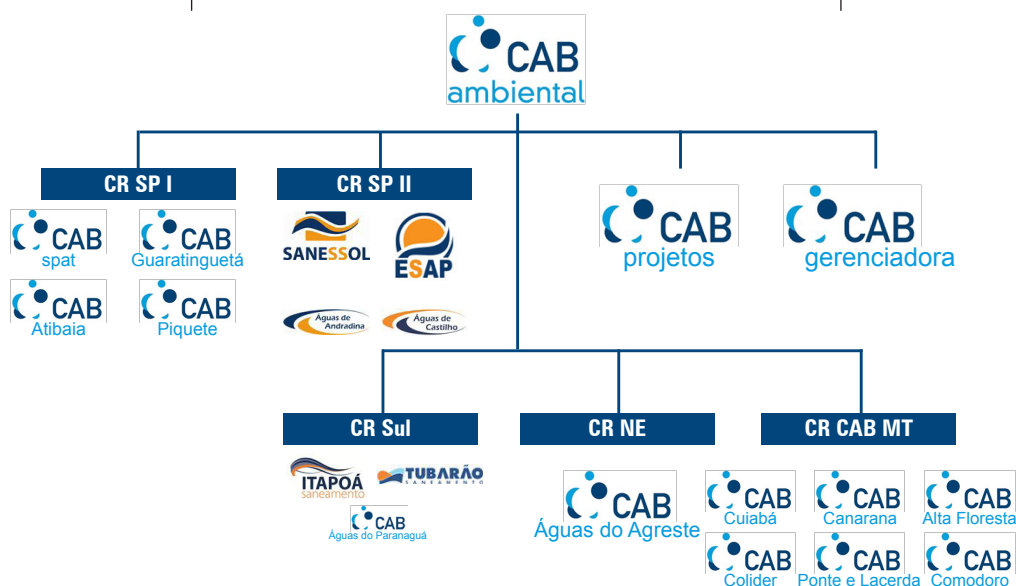
CAB Cuiabá, CAB Alta Floresta, CAB Colíder, CAB Pontes e Lacerda, CAB Comodoro e CAB Canarana, além de manter foco no crescimento da empresa no estado; iv) Sul: abrange Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, respondendo pela CAB Águas de Paranaguá (PR); Itapoá Saneamento (SC) e Tubarão Saneamento (SC);

v) Nordeste: responsável pela PPP com a CASAL - Companhia de Saneamento de Alagoas (AL) e pelo desenvolvimentos de novos contratos. Cada um desses centros é gerido por um diretor regional e cada SPE é administrada por diretorias próprias. Elas se reportam, pelo modelo matricial, às políticas e às diretrizes da holding.

Figura 63 - Distribuição regional das Unidades da CAB Ambiental



Figura 64 - CAB Ambiental – Unidades integradas aos centros regionais



A CAB ambiental atua em parceria com o Poder Público para o desenvolvimento e a operação de contratos de longo prazo na prestação de serviço público de água e esgoto. Focada na prestação de serviços públicos de água e esgoto, por meio da operação de contratos de concessão e de parcerias público-privadas (PPPs), a CAB direciona a aplicação de suas estratégias para a conquista e a operação de uma ampla e diversificada carteira de contratos, baseada em concessões e em parcerias com o poder pú-

blico. Essa estratégia é viabilizada através da atuação individual e/ou participação em consórcios e joint ventures com outros agentes privados. Com esse perfil, a empresa está capacitada a prestar serviços tanto a municípios pequenos, médios e grandes como a concessionárias públicas estaduais e municipais. Com novas concessões obtidas em 2012, a CAB passou a deter 18 contratos de prestação de serviços no país, alcançando cinco estados. O perfil das controladas da CAB Ambiental é apresentado na **Tabela 79**.

Tabela 79 - Perfil de Empresas Controladas pela CAB Ambiental

Operação / Tipo	População	Início / Tempo de contrato	Investimento (em R\$ milhões)	Metas Contratuais
ESAP (SP) Concessão de água e esgoto	9 mil	2007, 30 anos	8,5	<ul style="list-style-type: none"> Água tratada a 100% da população até 2011 Coleta e tratamento de esgoto a 99% da população até 2002
Sanessol (SP) Concessão de água e esgoto	52 mil	2008, 30 anos	47,5	<ul style="list-style-type: none"> Coleta e tratamento de esgoto a 99% da população até 2018
CAB Águas de Paranaguá (PR) Concessão de água e esgoto	135 mil	1997, 48 anos (até 2045)	357	<ul style="list-style-type: none"> Coleta de esgoto a 100% da população até 2016 Tratamento de esgoto a 100% da população até 2016
CAB Guaratinguetá (SP) PPP de esgotamento sanitário	107 mil	2008, 30 anos	65	<ul style="list-style-type: none"> Coleta de esgoto a 100% da população até 2020 Tratamento de esgoto a 100% da população até 2024
CAB spat (SP) - PPP de Água	5,5 milhões*	2009, 15 anos	285	<ul style="list-style-type: none"> Ampliação da produção de água da ETA de Taiapuêba até 2011, de 10m³/s para 15m³/s Construção de 17,7 km de adutoras e de quatro reservatórios para 70 milhões de litros de água Implementação de unidade de tratamento de lodo
CAB Pontes e Lacerda (MT) Concessão de água e esgoto	35 mil	2001, 30 anos	20,7	<ul style="list-style-type: none"> Redução do índice de perdas de água para 25% até 2031
CAB Colider (MT) Concessão de água e esgoto	25 mil	2002, 30 anos	10,5	<ul style="list-style-type: none"> Coleta e tratamento de esgoto a 70% da população até 2022 Redução do índice de água não faturada para 20% até 2017
CAB Alta da Floresta (MT) Concessão de água e esgoto	43 mil	2002, 30 anos	24,1	<ul style="list-style-type: none"> Coleta e tratamento de esgoto a 70% da população até 2016
CAB Comodoro (MT) Concessão de água e esgoto	13 mil	2007, 30 anos	1,9	<ul style="list-style-type: none"> Água tratada a 99% da população até 2016
CAB Piquete (SP) Concessão de água e esgoto	13 mil	2010, 30 anos	5,8	<ul style="list-style-type: none"> Água tratada e coleta e tratamento de esgoto a 100 da população até 2015
CAB Canarana (MT) Concessão de água e esgoto	15 mil	2000, 30 anos	8,9	<ul style="list-style-type: none"> Água tratada a 97% da população até 2020 Coleta e tratamento de esgoto a 80% da população até 2016 2,5% de redução de perdas até 2030
Águas de Andradina (SP) Concessão de água e esgoto	52 mil	2010, 30 anos	29,7	<ul style="list-style-type: none"> Coleta de esgoto a 100% da população até 2015 Esgoto tratado a 100% da população até 2019
Águas de Castilho (SP) Concessão de água e esgoto	14 mil	2011, , 30 anos	10,7	<ul style="list-style-type: none"> Coleta e tratamento de esgoto a 100% da população até 2016
CAB Cuiabá (MT) Concessão de água e esgoto	541 mil	2012, 30 anos	882	<ul style="list-style-type: none"> Água tratada a 99% da população até 2041 Coleta e tratamento de esgoto a 91,3% da população até 2022
Itapoá Saneamento (SC) Concessão de água e esgoto	14 mil, com população sazonal de 100 mil	2012, 30 anos	90	<ul style="list-style-type: none"> Água tratada a 100% da população até 2032 Coleta e tratamento de esgoto a 35% da população até 202. 70% até 2031 e 100% até 2041
Tubarão Saneamento (SC) Concessão de água e esgoto	88 mil	2012, 30 anos	246	<ul style="list-style-type: none"> Água tratada a 97% da população até 2014, 99% até 2016 e 100% até 2041 Coleta e tratamento de esgoto a 15% da população até 2015. 61% até 2019, 80% até 2033 e 94,7% até 2041.
CAB Águas do Agreste (AL) PPP de água	307 mil**	2012, 30 anos	215	<ul style="list-style-type: none"> Implantação até 2014 do novo sistema adutor (adutora 58 km e ETA) Recuperação até 2013 do sistema atual
CAB Atibaia (SP) PPP de esgotamento sanitário	115 mil	Contrato assinado em dezembro de 2012, 30 anos	98,4	<ul style="list-style-type: none"> Coleta de esgoto a 100% da população até 2018 Tratamento de esgoto a 100% da população até 2018

*População estimada no contrato da CAB spat

**População urbana estimada em função dos municípios atendidos. Fonte: IBGE 2010

Em 2012, a receita com saneamento teve uma alta expressiva, em mais de 85%, em grande parte devido à entrada da operação da CAB Cuiabá atingindo R\$ milhões (ver **Tabela 80**). O aumento de 84,5% dos custos se deve essencialmente pela entrada das novas operações CAB Cuiabá, CAB Águas do Agreste, Itapoá Saneamento e Tubarão Saneamento. O aumento de 27,5% das despesas também foi decorrente, principalmente, do impacto da entrada da operação das novas concessões. O aumento do EBITDA consolidado da CAB foi de 280,4% em 2012. Esse aumento deve-se ao melhor desempenho das empresas coligadas,

bem como ao da controladora, destacando-se a melhoria do desempenho técnico e econômico-financeiro da CAB SPAT e da CAB Águas de Paranaguá e a entrada das novas operações. Ao final de 2012, os empréstimos e financiamentos da CAB totalizavam R\$ 695 milhões, ante os R\$ 434,7 milhões de 31 de dezembro de 2011, em função do o aumento dos investimentos das controladas. A boa evolução do EBITDA da CAB refletiu-se na queda do índice de Dívida Líquida/EBITDA, resultado de uma operação mais robusta e madura, com uma posição de caixa confortável e capaz de suportar as demandas das controladas.

Tabela 80 - CAB Ambiental – Indicadores de Desempenho Econômico-Financeiro

DRE (R\$ mil)	2012	2011	Var. %
Receita líquida	355.209	191.365	85,6%
Custos	(249.695)	(135.306)	84,5%
Lucro bruto	105.514	56.059	88,2%
Despesas operacionais	(88.693)	(69.584)	27,5%
Resultado antes das despesas financeiras líquidas e impostos	16.821	(13.525)	-224,4%
Despesas (receitas) financeiras líquidas	(12.599)	(5.433)	131,9%
Lucro antes dos impostos	4.222	(18.958)	-122,3%
Lucro Líquido	(12.388)	1.891	-755,1%
EBITDA	77.193	20.295	280,4%
Dívida Bruta	695.045	434.735	59,9%
Caixa e Disponibilidades	187.354	4.796	3806,5%
Dívida Líquida	593.255	429.939	38,0%
Dívida Líquida / EBITDA (x)	7,7x	21,2x	

Em 2012, foram investidos cerca de R\$ 238 milhões em projetos de engenharia, expansões de rede, construção de novas estações de tratamento de água e esgoto, hidrometração e sistemas comerciais, o que acarretou importantes evoluções operacionais. Merece destaque o aumento da cobertura esgoto de 50% para 80% na SPE Sanessol e, também, o aumento da cobertura de esgoto de 48% para 90% na SPE Águas de Andradina. Também foram obtidos bons resultados na redução das perdas. Durante 2012, foram implementadas diversas ações que possibilitaram reduzir o nível de perdas em todas

as operações e, em alguns casos, conseguiu-se alcançar patamares superiores ao considerado adequado pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), que é em torno de 25%, como é o caso da concessão ESAP, na cidade de Palestina, que atingiu 9,6%, e o da concessão CAB Comodoro, na cidade de Comodoro, que alcançou 11%. Outro destaque importante em 2012 foi a implantação de um novo sistema de gestão comercial corporativo, em todas as concessões plenas da CAB. Destaca-se também a implantação de um sistema georreferenciado, para cadastro e controle de

redes e ativos, que permite um melhor gerenciamento de toda a rede de distribuição, por meio de localização a partir de imagens de satélite.

A carteira de negócios da empresa apresentava, ao final de 2012, boas perspectivas de crescimento. Em 2013, a expectativa de faturamento era de R\$ 405 milhões, com uma EBITDA de R\$ 145 milhões. A maior mudança deve ser sentida a partir de 2017, quando a CAB espera ter receita de R\$ 750 milhões e EBITDA de R\$ 420 milhões, com os contratos de concessões e PPPs em nível mais avançado e uma necessidade menor de investimentos. A maioria dos contratos da CAB ainda está em fase de maturação, o que, no saneamento, significa oportunidades reais de expansão. A empresa estimava para os próximos cinco anos multiplicar em cerca de três vezes a receita líquida e em 3,5 vezes o EBITDA, elevando a margem EBITDA do patamar atual de 31,5% para cerca de 60%. Esse crescimento resultará do retorno dos investimentos de cerca de R\$ 1,2 bilhão a serem realizados nos próximos cinco anos e também das melhorias operacionais e na gestão das operações, o que deve se traduzir em redução de custos e despesas, diminuição das perdas de água, ampliação da população atendida e maior eficiência na gestão comercial dos negócios. Esse crescimento poderá ser ampliado com a obtenção de novos contratos, seja por meio de licitações públicas, seja por intermédio de aquisições. A empresa informava contar com recursos suficientes para suportar os investimentos contratuais, de R\$ 2,1 bilhões, dos quais R\$ 1,2 bilhão até 2017. Para viabilizar esses investimentos, a empresa pretende estruturar o capital necessário, seja por meio de financiamentos de longo prazo ou com alguma captação no mercado financeiro. Em 2013, a CAB pretendia investir R\$ 300 milhões.

Visando elevar sua capacidade financeira para realização dos investimentos propostos, a CAB iniciou conversas com o BNDES em meados de 2010 para venda de uma participação na empresa através da BNDESPar. As negociações foram interrompidas, por uma tentativa de lança-

mento de IPO em março de 2011, a qual foi frustrada em função das baixas ofertas do mercado. Com o cancelamento do IPO, a CAB voltou à ideia original de buscar um investidor estratégico, estabelecendo negociações com o BNDESPar e com o *International Finance Corporation* (IFC, braço financeiro do Banco Mundial). Em janeiro de 2012 foi anunciada uma operação através da qual a CAB Ambiental venderia 33,42% de suas ações ao BNDESPar, através de uma operação que envolveria o pagamento de R\$ 120 milhões.

Com a entrada do BNDESPAR na composição acionária em 2012, o Conselho de Administração da CAB passou de cinco para sete integrantes, com a inclusão de dois representantes do BNDESPAR o que qualificou o modelo de governança corporativa. Além desses novos membros, o Conselho conta com quatro representantes da Galvão Participações e um membro independente. Em 2012, a estrutura de governança passou a contar também com o Comitê de Gestão Ambiental, Segurança e Saúde Ocupacional, que assessora o Conselho de Administração. Na condição de holding gestora das operações e dos negócios, a CAB se vale também de duas instâncias para apoiar a execução dos planos de crescimento e o cumprimento das metas de expansão previstas nos contratos: a CAB Projetos e Investimentos Ltda. e a CAB Gerenciadora Ltda. A CAB Projetos e Investimentos foi criada em 2011 com o objetivo de melhorar a transparência, o controle e os repasses às operações dos custos de desenvolvimento de novos negócios. Criada em 2012, a CAB Gerenciadora oferece assistência técnica à CAB Projetos e à implantação das infraestruturas previstas nos planos de negócio das SPEs. Sua atuação tem início na concepção dos projetos, prosseguindo pelas fases de planejamento e entrega. A CAB Gerenciadora também se ocupa da indicação e contratação de fornecedores para as obras, buscando qualidade, segurança, preço e prazos compatíveis com as necessidades. Também subsidia a holding nos processos decisórios sobre investimentos em novas obras.

5.1.5. GRUPO Foz (ODEBRECHT AMBIENTAL)

Criada em 2008 como braço do grupo Odebrecht, a Foz do Brasil tem como objetivo investir e operar projetos ambientais e prestar serviços com foco em três segmentos: i) Água e Esgoto através de parcerias e concessões públicas naqueles segmentos; ii) Operações Industriais, associadas à terceirização de Centrais de Utilidades; iii) Gestão de Resíduos, associada ao diagnóstico e remediação de áreas contaminadas, monitoramento de águas superficiais e subterrâneas e valorização energética dos resíduos sólidos urbanos. A entrada da Organização Odebrecht no setor de engenharia ambiental data de 1995, quando conquistou a primeira concessão de água e esgoto do país, na cidade de Limeira (SP). Hoje, a concessionária registra o menor índice de perda do país na distribuição de água (15%), enquanto a média nacional supera os 40%. O município tem 100% de cobertura de água e esgoto, com 100% de tratamento, o que garante à Foz do Brasil um alto índice de satisfação do público. Em 2009, os planos de expansão da Foz do Brasil viabilizaram-se com a associação ao FI-FGTS. Atualmente, a Foz do Brasil é controlada pela Organização Odebrecht (73,47%) com participação acionária do FI FGTS (26,53%).

A Foz do Brasil oferece soluções ambientais nos segmentos de tratamento de resíduos e efluentes industriais, saneamento (água e esgoto) e resíduos sólidos urbanos no Brasil e em outros países. Na área de saneamento, atua por meio de concessões públicas e privadas com prefeituras e companhias estaduais de saneamento. No segmento industrial, atua através da Lumina Soluções Ambientais, que atende a clientes dos setores de petróleo, mineração, siderurgia e petroquímica. No segmento Serviços Ambientais, destaca-se o primeiro contrato internacional para remediação de solo, tendo a Petrobras como cliente.

A empresa opera, investe e participa como parceira de projetos que afetam mais de oito milhões de pessoas no país, atendendo também empresas que têm a sustentabilidade na base das suas ações. Desde que foi criada, a Foz já direcionou mais de R\$ 4 bilhões de investimentos

no seu portfólio. No planejamento para o triênio 2011-2013, a empresa deve dedicar outros R\$ 8 bilhões. A Foz do Brasil apresenta uma carteira de contratos com prazo médio de 24 anos. Além de Limeira, possui presença também nos municípios de Rio Claro, Mauá, São Paulo e Campinas (SANASA) no estado de São Paulo. Também atua em Cachoeiro de Itapemirim e em Vitória no Espírito Santo na Cesan, em Salvador na Embasa em Rio das Ostras no Rio de Janeiro e em Mossoró no Rio Grande do Norte. Nesses municípios atua como concessionária ou através de parceria público-privada junto as prefeituras. Também atua no setor industrial através de outras empresas controladas provendo serviços de tratamento de resíduos e efluentes de grandes empresas. Possui também grandes projetos para ampliação dos serviços de coleta e tratamento de esgoto, como a ETE (Estação de tratamento de esgotos) na cidade de Mauá. A distribuição regional das unidades de serviços de água e esgoto da Foz é a seguinte: 1) São Paulo: Limeira, Mairinque, Mauá, Santa Gertrudes, Rio Claro, Porto Ferreira e Aquapolo Ambiental (água para fins industriais); 2) Santa Catarina: Blumenau; 3) Rio Grande do Sul: Uruguaiana; 4) Rio de Janeiro: Rio das Ostras e Rio de Janeiro; 5) Espírito Santo: Cachoeiro de Itapemirim e região metropolitana de Vitória; 6) Bahia: Salvador e Lauro de Freitas; 7) Tocantins: a totalidade do estado, por meio da Saneatins; 8) Pará: Curionópolis, Eldorado dos Carajás, São Geraldo, Tucumã e Xinguara

A Foz do Brasil é também parceira de diversas companhias estaduais de saneamento em projetos públicos e privados, como Sabesp (Saneamento Básico do Estado de São Paulo), no Aquapolo, maior projeto de reúso de água da América Latina, e também na concessão de Mairinque (SP); Cedae (Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro) e Rio Águas no investimento e operação do esgotamento sanitário da região Oeste do Rio de Janeiro; Copasa (Companhia de Saneamento de Minas Gerais), na Central de Utilidades da Vallourec & Sumitomo Tubos do Brasil, em Jeceaba-MG; Embasa (Empresa Baiana de Água e Esgoto), no Siste-

ma de Disposição Oceânica do Jaguaribe; Cesan (Companhia Espírito Santense de Saneamento), na Operação e Manutenção das redes e Estações de Tratamento de Esgoto da Região Metropolitana de Vitória; Sanasa (Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento), na locação da ETE Capivaril. Além disso, a Foz do Brasil integra o bloco privado que controla a Saneatins (Companhia de Saneamento do Tocantins), empresa que tem participação acionária do governo do Tocantins e atua em 125 municípios do Estado e cinco no Pará. A Foz do Brasil também é parceira dos municípios paulistas de Rio Claro, Limeira, Mauá, Mairinque, Santa Gertrudes e Porto Ferreira. No Espírito Santo opera em Cachoeiro de Itapemirim e Grande Vitória, região metropolitana de Vitória; no estado do Rio de Janeiro atua em Rio

das Ostras e na capital fluminense; em Santa Catarina é parceira do município de Blumenau e, por fim, no Rio Grande do Sul a Foz do Brasil atende o município de Uruguaiana. Na área industrial, a Foz do Brasil presta serviços para grandes indústrias dos setores de metalurgia, petróleo, papel e celulose, mineração, siderurgia, química, e petroquímica, tendo como principais clientes Petrobras, Braskem, ThyssenKrupp Companhia do Atlântico, Transpetro, Dow, Dupont, Rhodia, BattreBahia, Shell, Klabin, entre outras. Dentre a receita global do grupo Odebrecht, que atingiu R\$ 84,4 bilhões em 2012, a Odebrecht Ambiental foi responsável por um percentual de 1,7% em 2012, equivalentes a uma receita de R\$ 1.435 milhões ou US\$ 702 milhões naquele ano (ver **Tabelas 81 e 82**).

Tabela 81 - Evolução do Faturamento do Grupo Odebrecht – 2009-2012

Ano	R\$	US\$	Var ano anterior
2009	R\$ 42.354	US\$ 24.325	+ 3,42%
2010	R\$ 53.860	US\$ 32.325	+27,17%
2011	R\$ 70.211	US\$ 37.430	+30,76%
2012	R\$ 84.431	US\$ 41.317	+20,25%

Tabela 82 - Distribuição do faturamento do Grupo Odebrecht por unidade - 2012

Unidade	%
Engenharia & Construção	34,6%
Odebrecht Realizações Imobiliárias	2,6%
Odebrecht Ambiental	1,7%
Odebrecht Óleo e Gás	1,7%
Odebrecht TransPort	1,8%
Braskem	49,9%
Odebrecht Agroindústria	2,5%
Odebrecht Participações e Investimentos	3,0%
Odebrecht Energia	0,3%
Odebrecht S.A. e Outros	2,0%

As operações da Foz envolvem os mercados de água e esgoto, utilities e de resíduos produzidos por indústrias. Em Água

e Esgoto, ela atua, por meio de concessões, com prefeituras e companhias estaduais. A empresa opera nos estados da

Bahia, Espírito Santo, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins, atendendo a 12,2 milhões de pessoas de mais de 160 municípios brasileiros. Na área de Utilities, a empresa opera centrais de utilidades para clientes dos setores de metalurgia, petróleo, mineração, siderurgia, química, papel e celulose e petroquímica. Como destaque nesse segmento, é possível mencionar o projeto Aquapolo Ambiental: para a Braskem e outras empresas do Polo Petroquímico do ABC paulista. Destaca-se também a Unidade Santa Cruz: para a ThyssenKrupp Steel (TKCSA), a Unidade Otacílio Costa: para a Klabin e a Unidade Jeceaba para a Vallourec & Sumitomo Tubos do Brasil (VSB). No segmento de Resíduos, a empresa diagnostica e remedia áreas contaminadas, monitora águas superficiais e subterrâneas e oferece valorização energética dos resíduos sólidos urbanos. Nesta área, a Foz presta serviços de remediação de passivos ambientais e ge-

renciamento de resíduos para clientes como Petrobras, Transpetro, Vale, Braskem, Dow, Oxiteno, DuPont, Chesf e V&M.

Criada em 2006, a empresa passou a ser chamada Odebrecht Engenharia Ambiental em 2008. Com quatro anos de vida, em 2009, faturava R\$ 500 milhões. Com a mesma velocidade que aumentava sua receita, trocava de nome. Naquele mesmo ano, passou a se chamar Foz do Brasil. Em 2009, a empresa se associou ao FI-FGTS (Fundo de Investimento em Infraestrutura), o que permitiu a expansão das operações. Em termos de indicadores financeiros, a empresa gerou uma Receita Bruta de R\$ 913 milhões em 2011 (equivalentes a US\$ 487 milhões), que se elevou para R\$ 1.462 milhões em 2012 (equivalentes a US\$ 715 milhões). Já no tocante ao EBITDA, observa-se uma evolução de R\$ 209 milhões (ou US\$ 111 milhões) em 2011 para R\$ 273 milhões (ou US\$ 134 milhões) em 2012, conforme ilustrado pela **Tabela 83**.

Tabela 83 - Indicadores Econômicos - Odebrecht Ambiental

	Receita Bruta (em milhões)		EBITDA (em milhões)	
	R\$	US\$	R\$	US\$
2011	913	487	209	111
2012	1.462	715	273	134

Em 2011, a população atendida pela Foz do Brasil passou de 4,5 milhões para 8,3 milhões de pessoas. Neste ano, destaca-se a conquista das operações de Uruguaiana (RS), Porto Ferreira (SP) e Zona Oeste do Rio de Janeiro (RJ), a entrada no bloco privado da Saneatins – Companhia de Saneamento do Tocantins, o início das operações do Sistema de Disposição Oceânica Jaguaribe, em Salvador (BA) e o início das operações das Centrais de Utilidades nas empresas TKCSA, no Rio de Janeiro, e VSB, em Minas Gerais. Em 2012, destacam-se a conclusão das obras do Aquapolo, a integração das operações da Foz - Saneatins (TO) e início das operações da concessionária Foz Águas 5 (RJ), a conquista da concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Redenção (PA), a conquista da PPP para a prestação de serviço de esgotamento sanitário e ges-

tão comercial de Macaé (RJ), a inclusão da Cetrel e da Distribuidora de Águas Camaçari no portfólio da Odebrecht Ambiental. Destaca-se também a conquista (efetivada em fevereiro de 2013) da PPP para os serviços de esgotamento sanitário da Região Metropolitana de Recife (PE). Além disso, em consórcio com a Lidermac, a Foz tornou-se responsável pela operação dos serviços de coleta, afastamento e disposição final dos esgotos de 15 municípios, onde vivem 3,8 milhões de pessoas. Destaca-se também a entrada no segmento de mineração, com a conquista do contrato de TWM (Total Waste Management – Gerenciamento Total de Resíduos) da Vale. Cabe mencionar também o desenvolvimento de novo nicho de negócio, o de Água de Formação.

No fim de 2012, a Foz do Brasil eliminou o segundo nome e se tornou apenas Foz. A partir de outubro de 2013, porém, em uma

decisão estratégica, retoma o nome do grupo e passa a ser Odebrecht Ambiental. Para 2013, estava previsto um aporte de recursos da ordem de R\$ 615 milhões para a Odebrecht Ambiental, o que reforçará sua estrutura de capital para investimentos a partir de 2014. A companhia usará os recursos para estender sua presença nas três frentes em que atua: serviços de água e esgoto para residências; tratamentos de água e esgoto para indústrias, e resíduos diversos. Sua projeção é de chegar a 2014 com um faturamento de R\$ 3,6 bilhões e, no ano seguinte, a mais de R\$ 5,3 bilhões, mais do que o dobro dos R\$ 2,1 bilhões estimados para 2013. Os recursos aportados na companhia virão de duas fontes. Pouco menos da metade do valor obtido - R\$ 300 milhões - virá do Funcef, fundo de pensão dos funcionários da Caixa Econômica Federal. O aporte será feito na Odebrecht Utilities, empresa criada pela Odebrecht Ambiental para ser responsável pelo tratamento de água de uso na indústria e ativos industriais. Com a transação, o Funcef passa a ter 17,2% do capital da empresa, e os demais 82,8% continuam detidos pela holding. A outra parte do aporte está em fase de contratação com o Fundo de Investimento do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FI-FGTS). Com R\$ 31 5 milhões, o fundo elevará sua participação na Odebrecht Ambiental dos atuais 26,5% para 30%, mesma participação que já possui em outra empresa do grupo, a Odebrecht TransPort. Do restante do capital da Odebrecht Ambiental, 69,5% permanecerão nas mãos do grupo Odebrecht e 0,5% em um fundo do Banco Espírito Santo.

A expectativa de crescimento decorre do potencial das áreas de atuação da empresa; No caso dos resíduos, por exemplo, o mercado vem avançando a dois dígitos ao ano; esta divisão é responsável por 15% das re-

ceitas da Odebrecht Ambiental, mas existe a expectativa de que esse percentual pode se elevar a 20%. Além dos resíduos urbanos e de dois aterros de resíduos de construção civil (RCC), a empresa atua na área industrial e tem entre seus clientes atuais a Petrobras e terminais da Transpetro. Na área de ativos industriais, que gera um quarto das receitas totais da companhia, o portfólio atual tem oito ativos. A clientela é composta por Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA), da ThyssenKrupp, a Braskem, a Klabin, o Comperj, duas operações em Camaçari (BA), além do Projeto Aquapolo, em que está junto com a Sabesp, e a siderúrgica Vallourec, juntamente com a Copasa. A associação com as duas empresas públicas - Sabesp e Copasa - através de PPPs é estratégica para alcançar suas ambiciosas metas de faturamento e geração de caixa e lucro. As projeções de EBITDA da empresa são de R\$ 350 milhões em 2013, R\$ 600 milhões em 2014 e R\$ 850 milhões em 2015. Para o lucro, a expectativa é de R\$ 180 milhões a R\$ 190 milhões em 2013, pouco mais do que o dobro do resultado ano passado. Outra estratégia importante da Odebrecht Ambiental envolve a busca de negócios no setor de petróleo, para identificação e tratamento de áreas contaminadas (remediação). Outras duas apostas da empresa são envolvem a expansão no mercado internacional e esforços para elevar a participação em resíduos urbanos no Brasil. No primeiro caso, destaca-se o interesse em licitações no Peru e um contrato México, onde também está avaliando um projeto de reuso de água. Nos Estados Unidos, a empresa firmou um memorando de intenção para desenvolver um projeto com a Braskem em West Virginia. Também observa-se o interesse da companhia em operações em Angola e projetos de remediação na Argentina.

5.1.6. GRUPO SOLVI

A Solvi foi criada em 2006, quando o Grupo francês Suez optou por abrir mão de seus negócios na área de meio ambiente no Brasil. Nessa época, alguns dirigentes criaram a Solvi, visando explorar oportunidades nas áreas de saneamento e resíduos sólidos. A Solvi estrutura-se como holding controladora de empresas, que atuam nos segmentos de Resíduos, Saneamento e Valorização Ener-

gética e Engenharia. Mantém operações em mais de 160 cidades de diversos estados brasileiros, além de 12 municípios no Peru e uma estrutura com mais de 14 mil empregados. No segmento de resíduos, a Solvi opera nas rentes de resíduos públicos e resíduos industriais, atendendo mais de onze milhões de pessoas em diversos estados brasileiros e também no Peru. Os investimentos da empre-

sa no setor Intensificam-se a partir do marco regulatório da Lei de Saneamento 11.445 de 2007, gerando um crescimento de 16,7% no faturamento geral do Grupo entre 2010-2011, que atingiu R\$ 1,6 bilhão em 2011, refletindo uma atuação bastante diversificada, na qual se destacam diversas empresas controladas ou coligadas, descritas a seguir.

Dentre as empresas controladas pelo Grupo Solvi, a Vega Ambiental busca oferecer soluções ambientais integradas nas áreas de resíduos e saneamento, atuando em São Paulo (São Paulo, São Bernardo do Campo, São Carlos), Rio de Janeiro (Barra Mansa e Volta Redonda), Bahia (Salvador, Camaçari, Simões Filho e Lauro de Freitas), Rio Grande do Sul (Novo Hamburgo, Canoas, São Leopoldo, Rio Grande, Farroupilha) e Minas Gerais (Betim, Sete Lagoas, Sabará, Divinópolis e Caeté), mobilizando aproximadamente 10 mil funcionários e atuando em Serviços de Coleta domiciliar, Coleta seletiva, Coleta de resíduos de serviço de saúde, Coleta de entulho, Coleta de contêineres, Tratamento de resíduos de saúde, Locação de caminhões (basculante, munck, retroescavadeira, trator, pá carregadeira, dentre outros), Varrição de vias e logradouros, Serviços diversos, Incinerador, Usina de triagem de lixo e Usina de reciclagem. Em 2011, destacam-se a inauguração de aterros regionais no Rio Grande do Sul (São Leopoldo e Giruá) e a constituição da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos, além da instalação de um novo aterro na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (em Belford Roxo). Destaca-se também a conquista, pela Revita, coligada da Veja, do contrato de limpeza urbana da cidade de São Paulo, dentro do modelo "Cidade Limpa". Em Minas Gerais, a Viasolo fechou o ano com a consolidação do trabalho de coleta na capital Belo Horizonte, além de conquistar sua primeira concessão na modalidade PPP em Alfenas. O faturamento da Vega e coligadas atingiu R\$ 856 milhões em 2011, com investimentos de R\$ 200 milhões. A meta para 2016 é chegar a R\$ 1,6 bilhão.

Na área de resíduos industriais e comerciais, duas empresas vinculadas ao grupo se destacam: a Essencis e a Koleta. A Essencis foi criada em 2001 a partir de uma joint venture entre as empresas Vega e Cavo, pertencentes, respectivamente, aos grupos Solvi e Camargo Corrêa, constituindo uma empresa especializada em Gestão Ambiental Integra-

da de resíduos industriais procurando atuar em três grandes frentes mercadológicas: i) Soluções em Tratamento e Destinação Final de Resíduos, que concentra tecnologias de ponta para tratamento e destinação de resíduos; 2) Soluções em Engenharia e Consultoria, envolvendo negócios que contemplam a sustentabilidade de forma abrangente, como a realização de auditorias ambientais, gerenciamento de áreas contaminadas, gestão ambiental no mercado de óleo, gás e energia, gestão estratégica de água e gestão de emissões atmosféricas; 3) Soluções em Manufatura Reversa, unidade de negócios criada em 2008 que oferece tecnologia de desmontagem, descaracterização e reaproveitamento de partes recicláveis de equipamentos como geladeiras, congeladores, condicionadores de ar, eletroeletrônicos, veículos, máquinas, entre outros. A empresa atua em São Paulo (SP), Magé e Macaé (RJ), Betim e Belo Horizonte (MG), Curitiba (PR), Joinville (SC), Porto Alegre e Capela de Santana (RS), além de operar contratos *in site*, nas localidades dos clientes, mobilizando aproximadamente 800 funcionários. Além de inaugurar aterros industriais em Macaé (RS) e Capela de Santana (RS) e de adquirir outro já existente em São José dos Campos (SP), a Essencis abriu duas novas plantas que agregam valor aos resíduos na fase pós-industrial: a de manufatura reversa, em Curitiba (PR) e a de recuperação de metais de alto valor dos resíduos da indústria metalúrgica, em Caieiras (SP). Entre as metas de médio prazo da empresa, que faturou R\$ 399 milhões em 2011, estão a pesquisa e desenvolvimento de novas soluções coerentes com as determinações da política nacional de resíduos sólidos. Em 2011, a Essencis aumentou seu faturamento em 22%.

A Koleta Ambiental S.A. é especializada na prestação de serviços de logística, acondicionamento, coleta, transporte e destinação final de resíduos para a indústria, comércio, organizações de serviços e de serviços de saúde, sendo atualmente a maior empresa do Brasil no seu segmento. A Koleta Ambiental foi criada em 2001 a partir de uma parceria entre a Vega Engenharia Ambiental e a Koleta Serviços Técnicos. A empresa iniciou suas atividades no Rio de Janeiro, e em 2001 expandiu-se para São Paulo, quando incorporou a área de clientes privados pertencente à Vega. A Koleta Ambiental foi a primeira empresa do setor a obter a certificação ISO 9001/2000, e

possui atualmente cerca de quatro mil clientes nos setores de indústria, comércio, serviços e serviços de saúde. A empresa possui 450 funcionários. Em 2011, a Koleta cresceu 15%, tendo intensificando sua atuação nos segmentos de coleta de resíduos da construção civil e também no transporte de grandes volumes de resíduos. Com o foco nestes segmentos, além da coleta de resíduos comerciais e industriais, a empresa, que faturou R\$ 83 milhões em 2011, espera manter o crescimento nos próximos anos.

A OrganoSolví é uma empresa especializada em resíduos orgânicos, formada a partir de uma *joint-venture* entre a GRI (pertencente ao Grupo Solví) e a Organoeste, atuando na implantação e operação de usinas de compostagem, uma opção de destinação de resíduos orgânicos classe II-A, não inertes, operando a partir de um processo inovador de base biotecnológica de aceleração de compostagem, através do qual resíduos poluentes retornam ao solo alimentando-o com seus nutrientes naturais. A empresa mobiliza 890 funcionários, tendo crescido 14% em 2011, quando alcançou um faturamento de cerca de R\$ 70 milhões. A empresa também desenvolveu uma tecnologia para a recuperação de borra oleosa de refinarias por meio de centrifugação e investiu em duas novas frentes de atuação: a transformação de resíduos do agronegócio em fertilizante, com a instalação da primeira fábrica em Coroados (SP) e a implantação, em Americana (SP) da Eco-lamp, dedicada à revitalização de lâmpadas.

A Solví Saneamento atingiu um faturamento de R\$ 257 milhões em 2011, pretendendo alcançar R\$ 290 milhões em 2012. A Solví Engenharia atua nas áreas de infraestrutura, construção civil e serviços públicos, operando de modo a atender as demandas do mercado e as necessidades das empresas do próprio Grupo. Com a constituição da GPO, o Grupo Solví expandiu sua atuação na área de engenharia, tendo entrado na região Sudeste, com a conquista de obras em Volta Redonda (RJ) e Osasco (SP), além de novos contratos na Bahia e no Peru, onde realiza obras de saneamento em Juanjui. Entre os objetivos de médio prazo estão o de alcançar um faturamento de R\$ 500 milhões em 2016. A Solví Valorização energética busca oferecer soluções inovadoras e economicamente viáveis para a valorização de energia, incluindo usinas de captação ativa e queima controlada

de biogás em aterros para projetos de créditos de carbono e/ou de geração de energia, usinas termelétricas alimentadas a biogás de aterros e estações de tratamento de esgoto, usinas Eólicas e Pequenas centrais Hidrelétricas-PCH's e usinas de Geração de energia a partir de resíduos. A Solví Valorização energética pretende ser a maior empresa especializada em geração de energia a partir do biogás produzido em aterros sanitários no país, gerando 385 mil MWh e atingindo um faturamento de até R\$ 95 milhões em 2016, com novas termelétricas instaladas nos aterros de Caieiras (SP), Minas do Leão, Santa Maria, São Leopoldo (RS) e Belford Roxo (RJ). Outras duas empresas fazem parte do grupo: 1) a Relima, com 15 anos de atuação no Peru, na área de limpeza urbana, com contratos relativos aos distritos de Lima, San Isidro e Miraflores, tendo alcançado um faturamento de R\$ 64 milhões em 2011; 2) a CSC, uma empresa prestadora de serviços para todo o Grupo.

O Grupo Solví é atualmente uma holding controladora de empresas que atuam nos segmentos de Resíduos, Saneamento e Valorização Energética e Engenharia, formada por cerca de 30 empresas com mais de 21 mil empregados que atuam em mais de 171 cidades de 16 Estados brasileiros e em 16 municipalidades do Peru. A Solví Participações S.A. é uma holding pura, que tem função estratégica e institucional, e oferece suporte aos negócios para que atuem de forma descentralizada. No segmento de Resíduos, a empresa opera com Resíduos Públicos em Aterros Sanitários, Coleta Domiciliar, Coleta Hospitalar, Compostagem, Limpeza Especial, Manutenção de Áreas Verdes, Transbordo, Tratamento de Resíduos de Saúde, Varrição de Vias, Indústria de Tratamento e Valorização de Resíduos. No caso de Resíduos Privados, a empresa opera Aterros Classes I e II, Coleta Industrial/Comercial, Coprocessamento, Gerenciamento, Incineração, Manufatura Reversa, Remediação de Áreas Contaminadas, Triagem e Reciclagem. No segmento de Valorização Energética, destacam-se operações com Créditos de Carbono, Biogás e Termelétricas (a Biogás e Biomassa. A Divisão de Saneamento opera, no tocante à Água, com Captação de Água Bruta, Tratamento, Reservação, Adução, Estações Elevatórias, Distribuição e Monitoramento da Qualidade da Água Potável. Em

termos de Esgoto, destaca-se a operação de Rede Coletora, Tratamento, Estações Elevatórias, Disposição e Monitoramento da Qualidade de Efluentes. No tocante à Gestão Comercial, a empresa opera com a Leitura de Hidrômetros, Ações de Cobrança, Controle de Fraudes, Manutenção do Parque de Hidrômetros, Manutenção da Base Cadastral e Atendimento ao Cliente. Por fim, a empresa também conta com uma Divisão de Engenharia, voltada par as áreas de Construção Civil, Serviços Públicos e Infraestrutura.

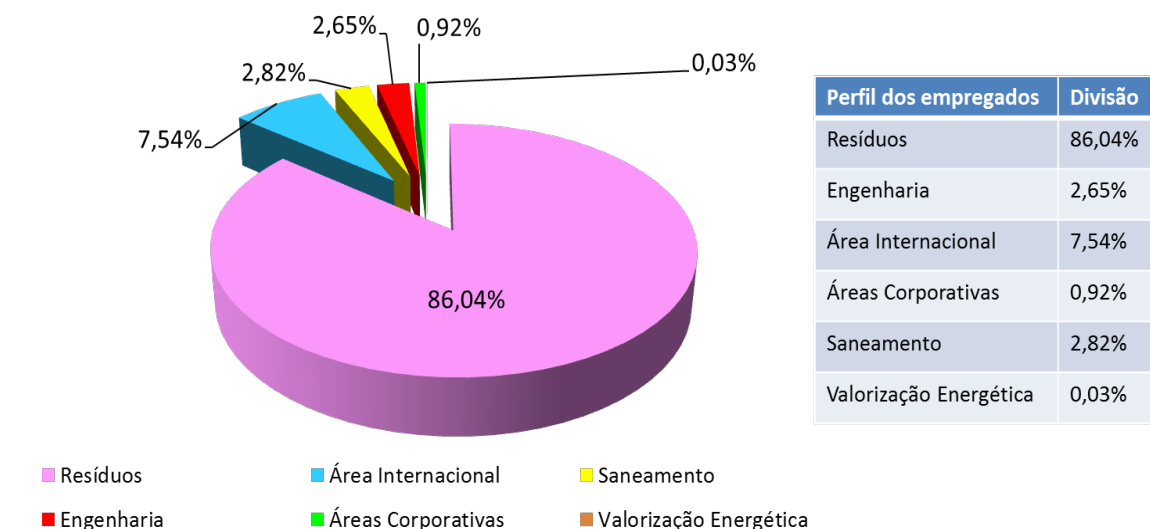
Os investimentos da empresa no setor intensificam-se a partir do marco regulatório da Lei de Saneamento de 2007, gerando um crescimento de 16,7% no faturamento geral do Grupo entre 2010-2012, que atingiu R\$ 2,44 bilhões em 2012, conforme aponta a **Tabela 84**. O Lucro líquido do grupo atingiu R\$ 59,3 milhões em 2012, enquanto os investi-

mentos aceleram-se fortemente entre 2009 e 2012, evoluindo de R\$ 161 milhões para mais de R\$ 229 milhões. O EBTIDA, por sua vez, também apresenta expressivo crescimento no período, evoluindo de R\$ 179 milhões em 2009 para mais de R\$ 326 milhões em 2012. Em 2012, o grupo contava 21.308 empregados, dos quais 86% encontravam-se vinculados à área de tratamento de resíduos, conforme ilustrado pela **Figura 65**. Indicadores relativos ao desempenho operacional da empresa apresentados na **Tabela 85** apontam para um crescimento expressivo entre 2009-2011. As taxas de crescimento de resíduos coletadas e/ou localizam-se entre 15-30% no período. A população atendida por coleta de esgoto e o volume de esgoto tratado cresceram expressivamente, assim como os investimentos em coleta, tratamento e destinação final de resíduos domiciliares, que se elevaram em 76% entre 2009 e 2011.

Tabela 84 - Indicadores Econômicos
Grupo Solvi

	Receita Bruta (em R\$/mil)	Lucro líquido (em R\$/mil)	Investimentos (em R\$/mil)	Ebtida (em R\$/mil)
2009	1.234.308	42.803	160.592	178.811
2010	1.421.480	14.454	182.124	167.881
2011	1.719.338	62.507	181.587	291.432
2012	2.445.582	59.356	229.418	326.115

Figura 65 - Perfil dos Empregados por Divisão
de Negócios – Grupo Solvi



Fonte: Grupo Solvi – Relatórios de Atividade – Adaptado por ABDI

Tabela 85 - Indicadores Operacionais
Grupo Solvi

	Investimentos em coleta, Tratamento e destinação final de resíduos domiciliares (R\$/mil)	Resíduo Domiciliar coletado: coleta convencional (t)	Total de Resíduo de saúde coletado (t)	Emissões de aterros sanitários evitadas pela recuperação do metano (t CO2 eq)	Total de resíduo domiciliar depositado em aterro sanitário (t)	Resíduo comercial e industrial não perigoso depositado em aterro (t)
2009	48.451	3.353.052	22.282	1.250.136	3.448.946	1.386.958
2010	57.240	3.509.175	23.004	1.101.713	3.714.866	2.239.938
2011	101.611	3.652.402	25.753	1.365.206	4.181.613	2.962.338
Var	76%	4%	12%	24%	13%	32%
	Resíduo perigoso depositado em aterro (t)	Total de resíduo público/privado depositado em aterro (t)	Quantidade de resíduo industrial manipulado e tratado (t)	Quantidade de resíduo coprocessado e enviado para fornos de cimento (t)	População atendida por coleta de esgoto (hab)	Volume de esgoto tratado (milhões m3)
2009	139.284	5.629.448	1.033.104	138.252	187.678	17
2010	146.153	7.093.370	1.187.962	177.788	196.285	20
2011	164.825	7.937.073	1.333.752	240.286	307.964	49
Var	13%	12%	12%	35%	57%	145%

O Grupo Solvi apresenta uma atuação bastante diversificada, na qual se destacam diversas empresas controladas ou coligadas. A Vega Ambiental busca oferecer soluções ambientais integradas nas áreas de resíduos e saneamento, com investimentos de R\$ 200 milhões e tendo para 2016 a meta de atingir uma receita de R\$ 1,6 bilhão. Na área de resíduos industriais e comerciais, duas empresas vinculadas ao grupo se destacam: a Essencis e a Koleta. A OrganoSolvi é uma empresa especializada em resíduos orgânicos, formada a partir de uma joint-venture entre a GRI (pertencente ao Grupo Solvi) e a Organoeste, atuando na implantação e operação de usinas de compostagem, operando a partir de um processo inovador de base biotecnológica. A Solvi Valorização energética busca oferecer soluções inovadoras para a valorização de energia, incluindo usinas de captação ativa e queima controlada de biogás em aterros para projetos de créditos de carbono e/ou de geração de energia, usinas termelétricas alimentadas a biogás de aterros e estações de tratamento de esgoto, usinas Eólicas e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e usinas de geração de energia a partir de resíduos.

Em função da experiência adquirida, o grupo tem capacidade de oferecer soluções para o tratamento e a valorização de resíduos como: aterro sanitário com o aproveitamento do biogás para energia, triagem de recicláveis e URE de resíduos urbanos. O grupo opera mais de 20 aterros no Brasil e América Latina e plantas de triagem de resíduos. Em Manaus, no segmento de saneamento: a empresa Águas do Amazonas deu lugar à Manaus Ambiental e conquistou a renovação do contrato de concessão para continuar sendo a responsável pelos serviços de captação, tratamento e distribuição de água e esgoto na capital amazonense pelos próximos 33 anos. Nesta área, destaca-se também a criação da São Gabriel Saneamento, que levará nossos serviços para os moradores da cidade de São Gabriel, RS. A partir de dezembro de 2011, a Inova Gestão de Serviços Urbanos passou a ser a responsável por manter a capital paulista limpa, seguindo o modelo Cidade Limpa, eliminando a concepção de se “pagar para limpá-la” e promovendo o engajamento da sociedade no exercício de se co-responsabilizar pela limpeza do espaço urbano. A empresa também conquistou um contrato de PPP de 30 anos na cidade de São Ber-

nardo do Campo, SP, baseado num modelo completo de atuação. Tanto a Inova quanto a Loga realizaram esforços direcionados ao desenvolvimento e na aplicação de novas tecnologias para a limpeza pública da cidade de São Paulo, seguindo o modelo Cidade Limpa.

Nos últimos anos, a empresa tem procurado introduzir inovações que permitem explorar novos mercados, particularmente no campo do aproveitamento de resíduos para fins energéticos. No tocante ao tratamento e valorização de resíduos, destaca-se a inauguração da Termoverde, em Salvador (BA), junto ao CTR (Centro de Tratamento de Resíduos) da Battre na cidade. Trata-se da primeira Usina do Grupo que irá transformar biogás em energia elétrica, um modelo que a ser replicado para todos os CTRs da Solvi, que serão convertidos em valor como ITVR (Indústrias de Tratamento e Valorização de Resíduos). Neste sentido,

a Solvi Valorização Energética solidificou a sua atuação com a melhoria na geração de energia na Termoverde Salvador e formalizou parceria com a Vega para a implantação de novos projetos que repliquem seu modelo de negócio junto aos demais aterros do Grupo. Destaca-se também a inauguração da unidade de Manufatura Reversa em Curitiba (PR) – para o reaproveitamento de até 90% do chamado resíduo tecnológico – e a criação da Unidade de Recuperação de Metais em Caieiras (SP), que promove praticamente 100% de aproveitamento dos metais nobres presentes em lodos e resíduos provenientes de indústrias de galvanoplastia. Na área de Resíduos Privados, cabe mencionar também a criação da Organosolvi, a maior fábrica de adubo orgânico do país e que se dedica a transformar matéria antes vista como de descarte em fertilizante de altíssima qualidade soluções sustentáveis para a vida.

5.1.7. FOXX-HAZTEC

A Haztec opera como holding ambiental, tendo sido criada em 1999 para atuar na prevenção de vazamentos em postos de combustíveis, atraindo posteriormente a atenção de investidores interessados no mercado de infraestrutura. Em 2003, a Haztec, na época com cerca de 100 funcionários e volume de vendas de aproximadamente R\$ 7 milhões anuais, teve o controle adquirido pelo Synthesis, grupo nacional de *private equity*. A Haztec era então uma empresa dedicada ao fornecimento de consultoria e serviços de investigação e remediação, com foco no segmento de mercado óleo & gás - upstream. Observa-se um grande salto nas suas atividades entre 2007 e 2008, quando foram adquiridas seis empresas em dois anos, cada uma delas com uma especialidade, o que permitiu uma elevação expressiva do faturamento, que passou de R\$ 40 milhões em 2006 para R\$310 milhões em 2008. Em 2007 foi preparado um Plano de Negócios detalhado para o período 2007 - 2011, baseado na combinação de um robusto crescimento orgânico com um programa de aquisição ambicioso (semelhante aquele implementado pela Synthesis no segmento offshore). Para contribuir na composição do capital necessário, en-

tre 2007 e 2008 passaram a ser acionistas da Haztec o Fundo Infrabrazil, gerido pelo Banco Santander S.A., e o Bradesco BBI, braço de investimentos do Banco Bradesco S.A. Através da implementação do programa de aquisições ocorreram as incorporações de sete empresas ambientais brasileiras pela Haztec, a saber: Geoplan, Gaiapan, Novagerar, Aquamec, Hidrogesp, Gaia e Tribel. Ao incorporar e integrar as capacitações das diversas empresas adquiridas buscou criar uma capacidade para fornecer soluções ambientais completas exigidas pelo mercado. O faturamento do grupo se expandiu para R\$ 450 milhões em 2009 e R\$ 540 milhões em 2010.

Apesar do crescimento do faturamento, a política agressiva de aquisição de outras empresas resultou em crescentes problemas financeiros que fizeram o sócio fundador da empresa, Paulo Tumbinambá a perder o controle da Haztec para seus sócios - os fundos de investimento InfraBrasil e FIP Caixa Ambiental, administrados pelo Santander, e um fundo do Bradesco. Com essa reestruturação societária, a Haztec passou a ser controlada por de instituições financeiras: 45,5% da empresa passa a pertencer ao fundo InfraBrasil e 22,4%, ao FIP Caixa Ambiental, ambos

administrados pela Mantiq Investimentos, do banco Santander. Outros 6,9% passaram a ser detidos pelo fundo Bradesco FIP Multisetorial e os 25,2% restantes pelo fundador da empresa, Paulo Tumbinambá, por meio da Synthesis. A Haztec estava à venda há algum tempo e foi avaliada por fundos especializados na compra de participação em empresas (private equity). A empresa chegou a ser negociada com a Queiroz Galvão e com a Odebrecht, mas a operação não foi consumada. Chegou também a ser dada como certa a sua fusão com a Estre Ambiental, do empresário Wilson Quintela Filho, operação que criaria a maior empresa brasileira do setor ambiental, o que acabou não ocorrendo. Ao mesmo tempo, a empresa passou a ser alvo do interesse da Foxx Holding, criada em 2008, por Ismar Machado Assaly, antigo dono da indústria de sardinhas Gomes da Costa, e Milton Pilão Júnior, da fabricante de equipamentos Pilão, responsável pelo controle de duas companhias: a Foxx Inova Ambiental, de tratamento de resíduos e geração de energia, e a Foxx Soluções Ambientais, de limpeza urbana.

Inicialmente, o interesse da Foxx na Haztec estava vinculado às concessões de longo prazo no Rio de Janeiro, na área de resíduos sólidos, com 13.400 toneladas de lixo sob sua administração. Além disso, esse interesse vinculava-se à área de geração de energia. Em 2011, a Haztec chegou a anunciar investimentos de R\$ 440 milhões em duas Usinas de Recuperação de Energia (UREs), mas os projetos não saíram do papel. Em particular, a aquisição associa-se ao redirecionamento do foco da Foxx para uma área ainda em desenvolvimento no Brasil, de geração de energia via tratamento térmico de resíduos, envolvendo planos para investir R\$ 3,2 bilhões em cinco anos para implantar 16 Usinas de Recuperação de Energia (UREs) com capacidade para receber 825 toneladas de resíduo ao dia cada, a partir do aporte e capitalização da empresa com financiadores internacionais, com a Foxx ingressando com no máximo 30% do montante - ou R\$ 960 milhões - e financiando o restante. Desde 2008, a Foxx tem disputado licitações, por meio da Foxx Soluções Ambientais, conquistando contratos de cinco anos nas cidades de Mogi Guaçu e Ame-

ricana, no Estado de São Paulo, voltados à prestação de coleta de lixo e serviços urbanos. Após um esforço de prospecção de novos negócios, a empresa optou por redirecionar sua atuação para a área de geração de energia a partir do lixo. Dessa forma, a Foxx conquistou no fim de 2011 a primeira Parceria Público-Privada (PPP) com a cidade de Barueri (SP) para desenvolver uma usina de geração de energia, atualmente em processo de licenciamento pela Cetesb (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). Outros passos do grupo compreenderam o estabelecimento de uma usina em João Pessoa (PB), onde a Foxx comprou um aterro que recebe 1.200 toneladas de resíduos ao dia. Junto com a Marquise, a empresa buscou atuar numa PPP no município de Osasco (SP, com a instalação de outra URE que receberá os resíduos gerados na cidade paulista. Para consolidar sua atuação na área, Foxx se cercou de grandes empresas para serem parceiras em seus projetos. Especificamente no caso de unidades voltadas para o aproveitamento do potencial energético de resíduos, a companhia estabeleceu contrato de exclusividade com a Keppel Seghers para o fornecimento de equipamentos, com a proposta de que a estrangeira nacionalize grande parte da produção. A empresa vai prover a tecnologia, enquanto a Engevix será a "EPCista", responsável pela parte operacional. A ideia é que uma unidade padrão, com capacidade de 825 toneladas ao dia, seja capaz de gerar uma receita de R\$ 60 milhões ao ano, dos quais a área de energia será responsável pela metade, com a venda de créditos de carbono e vapor completando o faturamento.

Em 2013, a empresas de saneamento Foxx Inova Ambiental e Haztec fecharam um acordo para a fusão. A partir dessa fusão, foi criada uma empresa integrada de gestão de resíduos, com foco na geração de energia a partir de resíduos e na disposição final em aterros sanitários, mobilizando 25.000 toneladas diárias de resíduos sob a sua gestão, posicionando-se como responsável por 15% do RSU gerado no Brasil. A Foxx assumiu o controle da nova empresa, com participação de 55%, enquanto a Haztec tornou-se proprietária dos demais 45%. As negociações entre

as empresas aconteceram desde meados de 2012, quando a Foxx planejava adquirir a Haztec ao lado do investidor George Soros, que acabou desistindo. O principal objetivo da Foxx com a fusão foi reforçar o investimento na geração de energia via tratamento térmico de resíduos. Como desdobramento da operação, buscou-se melhorar a performance operacional da Haztec. Desde 2012, a companhia vinha passando por uma reestruturação e registrou EBITDA negativo de R\$ 10 milhões naquele ano, apresentando uma melhora em relação ao desempenho operacional reportado em 2011, quando o EBITDA ficou negativo em R\$ 123 milhões. Em 2013, a Haztec anunciou sua reestruturação societária, em que os antigos acionistas do grupo Foxx passaram a ser os novos controladores da companhia, detendo 59,3% do capital total. Esta reestruturação proporcionou uma mudança favorável no perfil de parte da dívida financeira consolidada da Haztec e num aporte de capital de R\$ 120 milhões.

A Foxx-Haztec está organizada em quatro linhas de negócios, cobrindo uma ampla gama de serviços ambientais essenciais. A área de Consultoria e Engenharia Ambiental dedica-se à Investigação de Passivos Ambientais, Licenciamento Ambiental, Planejamento e Projetos de Remediação, Monitoramento e Controle de Remediações, Gerenciamento de Passivos Ambientais, Gestão de Resíduos - on site /off site, Remediação de Solo e Aquífero, Análise de Risco, Serviços Florestais e Due Diligences ambientais. Essa área é voltada para prestação de serviços de consultoria e gerenciamento de projetos ambientais, desenvolvendo projetos de identificação e avaliação de áreas contaminadas, avaliação de risco toxicológico à saúde humana e remediação de solo e água subterrânea. A empresa atua nesta linha de serviço desde sua fundação em 1999 e é responsável pela execução dos maiores e principais projetos em todo o país. O serviço de Diagnóstico Ambiental é voltado para identificação de passivos ambientais e caracterização da contaminação, através da sua identificação e quantificação no solo ou nas águas subterrâneas. A Avaliação de Risco à Saúde Humana permite gerenciar de forma segura e eficaz a contaminação,

permitindo a melhor aplicação dos recursos disponíveis para a recuperação da área afetada, priorizando sempre à saúde humana e o meio ambiente. O trabalho de Remediação Ambiental utiliza processos para o tratamento de contaminações no meio ambiente subterrâneo, através da aplicação de tecnologias consagradas e inovadoras, que visam a recuperação da área impactada adotando o conceito moderno e conceitualmente sustentável de gerenciamento de risco, atuando com soluções integradas que permitem uma melhor eficiência na recuperação da área degradada.

A área de Tratamento e Destinação de Resíduos envolve operações associadas ao Licenciamento, implantação e operação de aterros sanitários, Gerenciamento e Tratamento de Resíduos Perigosos, Gerenciamento Interno de Resíduos em unidades industriais, Tratamento de Resíduos Industriais e Comerciais Classe II, Tratamento de Resíduos Urbanos Classe II, Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, Aproveitamento Energético de biogás, Geração de Energia Limpa e Desenvolvimento de projetos de redução de gases de efeito estufa. A empresa gerencia atualmente mais de 30 mil toneladas de resíduos por dia em suas unidades no Rio de Janeiro, São Paulo, João Pessoa e Recife. O maior volume está concentrado nas Centrais de Tratamento de Resíduos (CTRs), um complexo industrial que reúne tecnologias integradas em diferentes processos de tratamento capazes de promover o gerenciamento completo dos resíduos, evitando a poluição e minimizando os impactos ambientais e sociais. A empresa atualmente opera sete CTRs - CTR Nova Iguaçu, CTR São Gonçalo, CTR Barra Mansa, CTR Seropédica, CTR Candeias, CTR João Pessoa, CTR Tecipar – possuindo também duas unidades de tratamento de resíduos perigosos de classes I e II: a Unidade Magé, para Blendagem e Coprocessamento e a Unidade Belford Roxo para Incineração e Calcinação. Nas CTRs ocorre o gerenciamento diário dos resíduos que chegam ao aterro sanitário utilizando um conjunto de tecnologias sanitárias e ambientais reunidas em um mesmo lugar. Nestas unidades, é gerado o biogás, conhecido como gás de aterro sanitário, através da decomposição do resíduo, que

tem alto poder calorífico e é ideal para produção de energia elétrica ou combustível similar ao gás natural. A produção de biogás também proporciona a geração de projetos de mitigação de gases de efeito estufa, gerando créditos de carbono e proteção ao meio ambiente. As unidades de biogás estão na CTR Nova Iguaçu, CTR Seropédica, CTR Candeias e, em breve, nas demais CTRs da empresa. Em alguns CTRs a opção é por operações de incineração, que envolve tecnologias utilizadas para queimar resíduos através de um sistema de fornos, câmaras de pós-combustão e tratamento dos gases, como no caso da unidade de incineração de Belford Roxo (RJ), com capacidade de processamento de 19 toneladas/dia. Através das operações de coprocessamento e blendagem, os resíduos industriais são transformados em combustível ecológico para os fornos da indústria cimenteira. As unidades de blendagem ficam em Magé (RJ) e João Pessoa (PB). Na unidade de Magé, com capacidade de processamento de 6 mil toneladas/dia, é realizada também a reciclagem de resíduos utilizando as etapas de triagem, beneficiamento e comercialização do material reciclável. Este processo colabora com a proteção ao meio ambiente porque reduz o volume para disposição final e agrega valor aos resíduos, que passam a ter seu ciclo de vida ampliado, podendo voltar ao setor produtivo. O processo mistura resíduos industriais com diversas características físicas, transformando-os em um produto homogêneo que pode ter aproveitamento energético.

Por outro lado, o Gerenciamento de Resíduos também envolve serviços realizados nas instalações do cliente para promover o maior reaproveitamento e reciclagem dos resíduos gerados pelas empresas, considerando a avaliação de alternativas de tratamento e destinação final. Esse gerenciamento inclui a montagem de unidades de tratamento de águas e efluentes que oferece soluções completas, incluindo a geração de água de re-uso. Isso inclui operações de B.O.T. (Build, Operate and Transfer) para implantação de ETEs, ETAs e outros equipamentos e sistemas; operações do tipo O&M para gerenciamento, operação e manutenção dos

equipamentos existentes nas dependências dos clientes; operações de E.P.C. (Engineering, Procurement and Construction) para o fornecimento de ETE's e ETA's completas; o fornecimento de equipamentos proprietários, tais como: Raspadores de Lodo, Coalescedores, Comportas, Bombas Parafuso, Aeradores e Floculadores; e o tratamento In House, utilizando ETE Multiefluente própria, instalada em Santa Cruz (RJ), permitindo a coleta e o tratamento do efluente dos clientes nas instalações da empresa.

Uma terceira área de atuação da empresa envolve a operação de UREs - Unidades de Recuperação Energética, que utilizam um processo que transforma de forma direta os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em energia elétrica, através do processo Waste to Energy (WtE). A primeira unidade para operação desse tipo está sendo montada em Barueri, São Paulo, com capacidade de tratamento: 825 toneladas/dia e capacidade de geração de energia: 20 MWh, um volume suficiente para abastecer uma cidade de 240 mil habitantes. A URE-Barueri está localizada junto a uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) da SABESP, possibilitando a integração em um único local do pacote completo de soluções de saneamento, utilizando água de reuso da própria ETE, enquanto os efluentes da URE serão tratados ali. Além disso, a URE será integrada à subestação de energia sem necessidade de instalação de linha de transmissão. Essa unidade utiliza resíduos que não são encaminhados à reciclagem e contribui para o ciclo positivo do resíduo. A energia desse processo será comercializada no Mercado Livre de Energia Brasileiro, a partir de 2016. A tecnologia utilizada é adequada para ser adotada em regiões densamente povoadas e para tratar grandes quantidades de resíduos, processando qualquer tipo de lixo, in natura e com alto teor de umidade, sem depender de tratamento prévio, possuindo eficiência energética e reduzindo o volume do lixo em aproximadamente 90%. Para viabilizar a montagem da URE foram montadas parcerias estratégicas com a Keppel Seghers, líder mundial em tecnologia e equipamentos de WtE, com mais de 100 UREs em operação na Europa e Ásia, que será responsável pelo treinamento e

assistência técnica, com a Engevix, uma das líderes no Brasil em Projetos EPC, e com a Fichtner, com experiência em mais de 100 projetos e que será responsável pela auditoria técnica de integração de projeto. Serão investidos R\$ 200 milhões neste primeiro projeto existindo a expectativa de um financiamento público de 70%, seja via BNDES ou via Caixa Econômica Federal.

Uma quarta área de atuação envolve Serviços Florestais, através da supressão

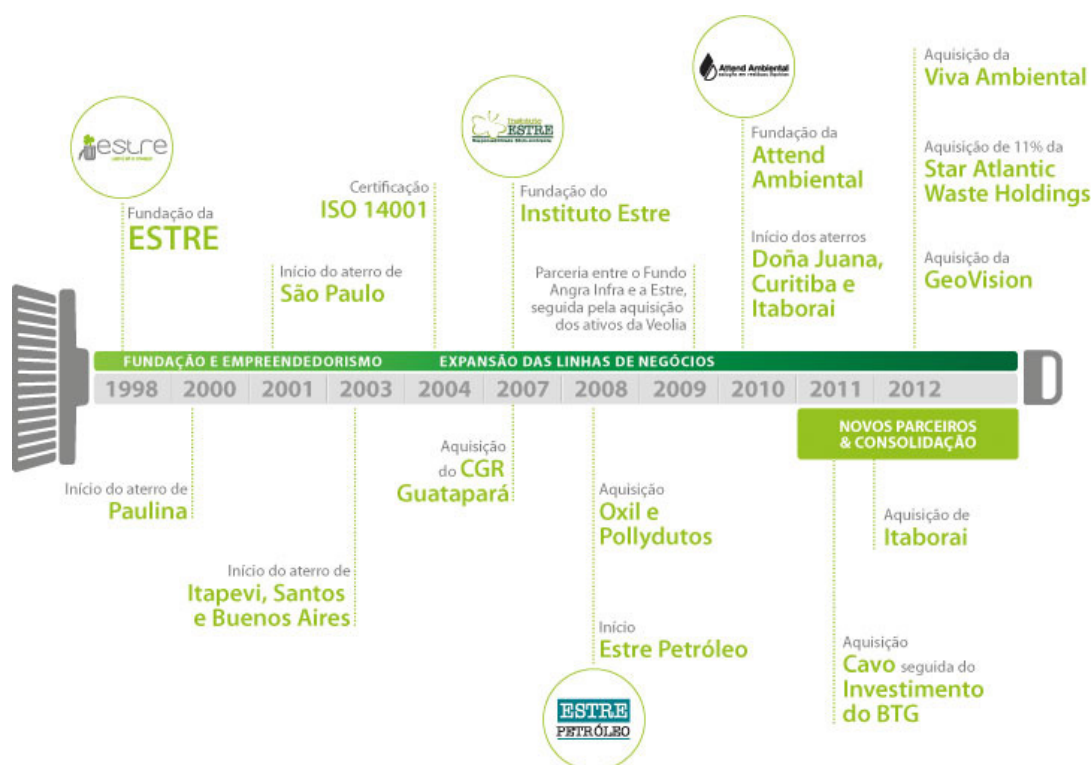
vegetal e do gerenciamento de PRADs – Programas de Recuperação de Áreas Degradadas. A companhia está realizando a limpeza do futuro reservatório da usina hidrelétrica de Jirau, realizando também operações de monitoramento de Fauna e Flora em regiões com serviços florestais. Dessa forma, busca-se recuperar as áreas com o ecossistema original, atendendo, por exemplo, algumas das principais mineradoras do país.

5.1.8. ESTRE AMBIENTAL

A Estre é uma das maiores empresas de Serviços Ambientais do Brasil, com grande foco em gestão e valorização de resíduos. Fundada em 1999 em São Paulo pelo empresário Wilson Quintella Filho, a Estre conta atualmente com 18.497 funcionários recebendo por dia, em média, 40 mil toneladas de resíduos, sendo 3.373 clientes privados e 107 clientes do setor público, atendendo a uma população de mais de 22 milhões de habitantes. A Estre tem se especializado em tratar adequadamente todos os tipos de lixo: doméstico, comercial, industrial, eletrônico, da construção civil e proveniente de serviços

de saúde. A empresa gerencia atualmente 12 aterros sanitários em vários locais, principalmente na região Sudeste. Está presente também na Argentina e na Colômbia, no gerenciamento de aterros sanitários. Com 3,5 mil clientes, 55% da receita tem origem no setor privado e os demais 45% na área pública. A Estre possui também laboratórios de análises com certificação ISO 17025. A evolução da “linha do tempo” da organização é apresentada na **Figura 66**, podendo-se perceber a importância das operações de aquisição de outras empresas em seu processo de crescimento.

Figura 66 - Estre Ambiental – Evolução da Linha do Tempo da organização



Em 2011, a Estre Ambiental compra a Cavo Serviços e Saneamento, empresa de saneamento ambiental do grupo Camargo Corrêa, através de operação estimada em mais de R\$ 500 milhões, estruturada e financiada pelo BTG Pactual, consolidando-se com uma receita de R\$ 1,13 bilhão. A Cavo Serviços e Saneamento S/A possuía o percentual de 38% na empresa de propósito específico Logística Ambiental de São Paulo – LOGA, que vem a ser uma concessionária de serviços divisíveis de limpeza urbana, que atua na coleta de lixo e na destinação final de resíduos sólidos domiciliares da capital paulista. Somente nos anos de 2009 e 2010 a LOGA faturou o mais de R\$ 575 milhões dos cofres públicos do Município de São Paulo. A Cavo detinha ainda 54% de participação na UTR – Unidade de Tratamento de Resíduos S.A (empresa que realiza o tratamento de resíduos de saúde em São Paulo), e ainda 49,99% de participação na empresa Essencis Soluções Ambientais, que possui as unidades de Essencis SP-CTR Caieiras e CTR Itaberaba, a Essencis PR- CTR Curitiba, a Essencis MG-CTR Betim, a Essencis RJ- CTR Magé, a Essencis SC-CTR Joinville, e a Essencis Manufatura Reversa. Na área de serviços de limpeza urbana a Cavo Serviços e Saneamento S/A mantém contrato com a Prefeitura de Curitiba. A aquisição da Cavo permitiu complementar o portfólio de serviços da Estre, trazendo operações em coleta urbana de lixo domiciliar, onde o grupo não atuava, e na gestão de resíduos hospitalares.

A Estre direciona sua atuação para todo o ciclo do lixo, buscando as oferecer soluções para reduzir os impactos ambientais no cotidiano das cidades, com ênfase na geração de materiais reutilizáveis, compostos, novas formas de combustível e de energia a partir do lixo. No portfólio das empresas do grupo Estre aparecem oito (8) unidades, sendo elas: 1) Estre Ambiental (empresa que atua na gestão de resíduos possui seis centros de gerenciamento de resíduos no Brasil, sendo eles, CGR Paulínia, CDR Pedreira, CGR Terrestre – Piaçaguera, CGR Guataporã, CGR Itapevi e CGR Fazenda Rio Grande); 2) Resicontrol: associação entre Estre e AG Angra que atua na gestão de resíduos industriais e urbanos, possuindo cinco unidades, sendo elas lo-

calizadas em Tremembé-SP, Sorocaba-SP, Paulínia-SP, Balsa Nova-PR, Americana-SP; 3) Água & Solo, que atua com consultoria e auditoria ambiental e no diagnóstico e remediação de solos e águas; 4) Oxil, que atua na manufatura reversa; 5) Estação Ecologia que atua na reciclagem de resíduos da construção civil; 6) Estrans que atua na gestão de resíduos na Argentina; 7) Pollydutos que atua na instalação e manutenção de dutos para o transporte de gás, petróleo, gasolina e outros produtos destinados a geração de energia; 8) Estre Petróleo e Gás que atua em serviços de perfuração e recuperação de poços de petróleo e/ou gás com fornecimento de sondas terrestres com atuação no Rio Grande do Norte, Bahia e Sergipe.

A Estre se encontra especializada em todos os tipos de lixo: doméstico, comercial, industrial, eletrônico, da construção civil e provenientes de serviços de saúde. A empresa mantém em alguns de seus Centros de Gerenciamento de Resíduos, estruturas de cooperativas destinadas à triagem de materiais recicláveis. Nos CGR's onde não há estrutura interna reservada para segregação dos materiais recicláveis, a Estre mantém parcerias com as prefeituras e comunidades locais, destinando o lixo para locais específicos combinados onde a separação é feita. No caso da reciclagem de materiais de construção e demolição, os centros têm capacidade de processar diversos tipos de elementos construtivos, com os materiais retornando como matéria-prima a diversos processos produtivos desse setor, com propriedades físicas semelhantes às matérias-primas novas, com o advento de custos mais competitivos. Como exemplos de materiais aproveitáveis destacam-se areia, britas, pedras, entre outros.

Os Centros de Gerenciamento de Resíduos (CGRs) são centrais de tratamento e disposição final de resíduos, dotados de sistemas de controle com tecnologia para oferecer segurança aos clientes e proteção ao meio ambiente. Entre estes sistemas incluem impermeabilização do solo, drenagem e tratamento de líquidos percolados (chorume), captação de águas pluviais e sistema de remoção e queima dos gases do efeito estufa. A Gestão Integrada de Resíduos é um sistema que integra

toda a cadeia de valor do resíduo em suas diferentes fontes, desde a sua geração até a sua destinação final. Essa gestão integrada se desenvolve nas instalações do cliente. O conceito de TWM – Total Waste Management, praticado pela Estre, representa a melhor alternativa para a gestão de riscos ambientais, garantindo a sustentabilidade das atividades do gerenciamento. As unidades da Estre estão localizados em São Paulo (CGR Itapevi, CGR Paulínia, CGR Santos, CGR Guataporá, CGR Centro Oeste, CGR São Paulo, CGR Tremembé, CGR Jardinópolis, CGR Catanduva, CGR Pedreira Matriz, CSC Jaguaré, Estrans do Brasil, GeoVision, Pollydutos, Biorremediação Resicontrol, Coprocessamento Resicontrol, Unidade de Valorização de Resíduos, Manufatura Reversa de Eletroeletrônicos Oxil), Paraná (CGR Iguaçu, Coprocessamento Resicontrol, Unidade João Negrão, CTRSS e Unidade João Bettega), Rio de Janeiro (CGR Itaboraí e Estre Petróleo), Sergipe (CGR Rosário do Catete e Transbordo Nsa. Do Socorro), Alagoas (CGR Maceió, V2 Ambiental e Marechal Deodoro), Colômbia (CGR Doña Juana) e Argentina (CGR Estrans S/A). Os Centros de Tratamento de Resíduos de Saúde envolvem quatro plantas equipadas com tecnologia para tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), localizadas nas cidades de São Paulo (SP), Ribeirão Preto (SP), Curitiba (PR) e Itaboraí (RJ). As tecnologias aplicadas nestas unidades para tratar este tipo de lixo são desativação eletrotérmica (Electro Thermal Desactivation ETD) (São Paulo), micro-ondas (Ribeirão Preto e Curitiba) e autoclave (Ribeirão Preto e Itaboraí).

A empresa recicla diversos materiais, transformando lixo em Combustível Derivado de Resíduos (CDR) ou em blend para cimenteiras e em breve, pretende também transformar estes resíduos em energia elétrica. É também especialista em manufatura reversa, oferecendo soluções para a reaproveitamento de produtos eletroeletrônicos. Dentre as suas unidades, destaca-se a Unidade de Valorização de Resíduos – Tyrannosaurus - na qual ocorre a triagem, tratamento e homogeneização mecânica de resíduos sólidos urbanos (domiciliares e comerciais) e também de resíduos industriais não-perigosos (Classe

IIA e IIB), com capacidade de processamento diária de 1.000 a 2.000 toneladas/dia, resultando em materiais reciclados e CDR - Combustível Derivado de Resíduos. O CDR pode ser empregado em fornos da indústria cimenteira e usinas de biomassa, onde além de gerar poder calorífico eficiente para a operação, preservando recursos naturais como o coque, é completamente destruído, sem gerar passivos ambientais. O CDR pode ser utilizado por diversos ramos da indústria (siderúrgica, petroquímica, de papel e celulose, sucroalcooleira, entre outras), adaptando-o de acordo com as características específicas e exigências de cada cliente.

A Estre opera também uma unidade de co-processamento – RESICONTROL – envolvida com reciclagem energética, cujo processo combina dois ou mais resíduos industriais (resíduos perigosos), visando a produção de um “blend” (mistura homogênea), que pode ser usado como combustível alternativo de alto poder calorífico em fornos da indústria cimenteira, reduzindo o uso de recursos naturais não-renováveis, como o coque, sendo considerado portanto uma reciclagem energética. A unidade de Manufatura Reversa de Produtos Eletrônicos - OXIL - opera processos de desmontagem, descaracterização e revalorização de eletroeletrônicos, que pode acontecer dentro do site dos clientes ou em nossa unidade, sob rigoroso monitoramento. Mais de 85% do material processado é reaproveitado, voltando pra cadeia produtiva e o que não pode ser reaproveitado segue para uma destinação segura e correta.

A empresa dedica-se também a atividades de biorremediação, através de um processo sustentável que faz uso de microrganismos para o tratamento de solos contaminados com hidrocarbonetos. Neste processo, os microrganismos existentes no solo são estimulados a degradar compostos orgânicos através de condições ambientais específicas. O processo é considerado eficiente quando é capaz de modificar a concentração dos poluentes, reduzindo e alterando as características físico-químicas do solo transformando-o de Classe I para Classe II. A unidade localizada no município de Paulínia, interior de São Paulo, possui

12.000 m² e capacidade licenciada de tratamento de 350 mil toneladas por ano de solo contaminado.

Além disso, a Estre investe desde 2006 em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), conforme requisitos do protocolo de Kyoto, através de projetos que visam a redução de emissão dos gases de efeito estufa (GEE), neste caso, o metano, 25 vezes mais poluente do que o CO₂, proveniente do biogás liberado dos resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários. A queima controlada e com transformação em créditos de carbono indica que o foco da estratégia da Estre Ambiental envolve não apenas a atuação como catalisadora de resíduos, mas também o tratamento e reaproveitamento de resíduos. A Estre Ambiental tem seis projetos de MDL no Brasil e está elaborando mais quatro. Esses últimos além de gerarem crédito de carbono, começarão a gerar energia, já em linha com a nova meta estratégica da empresa, de transformar resíduos em energia limpa. A empresa optou por fazer o investimento em MDL com capital próprio e investiu cerca de US\$ 10 milhões numa tecnologia italiana de crédito de carbono. O primeiro projeto desenvolvido

foi o de Paulínia em 2006, e em 2007, saiu do papel o de Itapevi e CDR Pedreira. Em 2008, foi inaugurado o de Santos e em 2009, a Estre Ambiental adquiriu um aterro (Resicontrol) que já possuía um projeto instalado. Com isso, a empresa passou a contar com o maior parque de projetos de crédito de carbono do Brasil na área de aterros sanitários. Ao todo, o Brasil tem 36 projetos de MDL em aterro sanitário. Atualmente, a ESTRE opera seis projetos que já levaram à redução mais de 2,1 milhões de toneladas de carbono equivalente certificadas pela ONU. No aterro de Paulínia, a estimativa de redução de emissão no primeiro período é de 1.487.907 tCO₂e, no CDR Pedreira a previsão é de 1.304.206 tCO₂e, no de Santos a redução deverá ser 701.561 tCO₂e e no de Itapevi é de 634.028 tCO₂e. O Projeto de Paulínia é o que tem um dos melhores desempenhos do mundo. As estimativas para o primeiro período devem ser ultrapassadas em 21.558 tCO₂e. Além disso, será inaugurada em 2013 a primeira Usina Termoelétrica (UTE) de biogás de aterro para geração de eletricidade no grupo. Em cinco anos, a quantidade de projetos de MDL dobrará e a Estre contará com no mínimo mais quatro UTE's.

5.2. EMPRESAS ESPECIALIZADAS EM SOLUÇÕES AMBIENTAIS

Os principais usuários da aquisição de equipamentos e da prestação de serviços nas áreas de saneamento e resíduos sólidos é o setor público, além de grandes empresas privadas com investimento ambientais mais significativos. O setor público é responsável por grandes projetos de saneamento, que incluem a prestação de serviços no setor de engenharia e consultoria de técnicas ambientais, sendo, muitas vezes financiados por organismos internacionais como Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e outras instituições financeiras. Os Estados e Municípios realizam licitações locais e internacionais para projetos de saneamento e tratamento de resíduos, alguns deles executados na base de concessões. Na área privada, os usuários de serviços na área de engenharia e consultoria ambiental são, em geral, empresas de maior porte, nacionais ou multinacionais. Nos últimos anos os investimentos em grandes segmentos

industriais, como papel e celulose, mineração e siderurgia, óleo e gás e petroquímica, visando o atendimento à legislação ambiental tem atenuado as limitações de investimentos no setor público.

Segundo especialistas, a maioria das empresas brasileiras não detém *know-how* para executar serviços de consultoria ambiental mais complexos. Por outro lado, empresas estrangeiras que participam de licitações no Brasil são obrigadas por lei, a ter uma representação no local ou uma conexão comercial com uma empresa local. A expansão horizontal do mercado para equipamentos e serviços ambientais vem sendo também estimulada pelas crescentes restrições que recaem sobre produtos fabricados sob condições ambientalmente inadequadas. A consultoria ambiental é uma atividade complexa, que envolve múltiplos conhecimentos, capacitações específicas na área de engenharia e a integração de um conjun-

to de tecnologias, equipamentos e serviços capazes de gerar soluções ambientais adaptadas às necessidades dos usuários. Duas associações importantes atuam na área: a AESAS, Associação Brasileira das Empresas de Consultoria e Engenharia Ambiental, que conta atualmente com 11 associados, e a ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental com perfil de atuação mais amplo e que constitui a principal entidade de referência, no setor de saneamento ambiental no país. As atividades da ABES são assessoradas por 7 Câmaras Temáticas e 1 Comitê Nacional da Qualidade nos quais são discutidos os programas e projetos no âmbito nacional nas áreas de Resíduos Sólidos, Controle de Perdas, Materiais e Equipamentos para o Saneamento e Meio Ambiente, Saneamento Rural, Qualidade de Produtos Químicos, Tarifas, Tratamento de Esgotos. No tocante ao objeto do estudo, no caso das empresas de Consultoria e Engenharia Ambiental, destacam-se as seguintes áreas principais de atuação das empresas:

1) Disposição de resíduos: envolve o projeto e construção de aterros sanitários, o controle e monitoramento de águas de infiltração, o controle de gás em aterros sanitários, a consultoria em gerenciamento e minimização de resíduos, a eliminação de resíduos perigosos e pesquisas sobre a natureza dos resíduos e das áreas de depósito;

2) Recuperação ambiental: envolve a elaboração de projetos de saneamento para áreas e sítios contaminados, o desenvolvimento de tecnologias para recuperação e recultivo e a realização de pesquisas de solo;

3) Tratamento de água e esgotos: inclui auditorias sobre o uso e qualidade da água, o controle da poluição de águas superficiais e subterrâneas, a hidrologia em atividades de mineração, a hidrogeologia para aterros sanitários e o saneamento de cursos d'água e águas subterrâneas;

4) Auditoria ambiental e controle ambiental: envolve a avaliação das possibilidades de técnicas ambientais, o acompanhamento das condições de saúde e ambiente no local de trabalho, o monitoramento da poluição do ar e de emissões na atmosfera, a atividade de consultoria e orientação na aquisição de terrenos (*due dilligence*) e o controle de ruído.

As principais empresas atuantes no mercado brasileiro raramente restringem sua atuação à área de engenharia e consultoria ambiental. Algumas destas empresas também são construtoras de equipamentos ou distribuem equipamentos de fabricantes externos, tendendo a fornecer pacotes mais ou menos "completos" (incluindo projeto, construção, equipamento e operação) de soluções ambientais. Muitas vezes estas empresas tendem a atuar como representantes ou formam algum tipo de parceria tecnológica com empresas estrangeiras, responsáveis pelo fornecimento de *know how* incorporado ao serviço de consultoria ambiental. Em uma tentativa de sistematização, é possível identificar os seguintes "tipos" de empresas com atuação relevante nos mercados de bens e serviços ambientais:

1) Empresas tipicamente de "engenharia ambiental" de pequeno porte, especializadas em atividades de consultoria e no desenvolvimento de projetos relacionados à avaliação e minimização de impactos, controle e tratamento de emissões, efluentes e resíduos sólidos. Muitas dessas empresas originaram-se de "*spin-offs*" de empresas de saneamento ou de departamentos de engenharia de universidades. Algumas delas, apesar do pequeno porte, são subsidiárias de empresas multinacionais instaladas no país para atender exigências da legislação.

2) Empresas especializadas, em geral de pequeno-médio porte, na fabricação e instalação de conjunto de equipamentos relativamente padronizados, que podem se adaptar às necessidades específicas de diferentes tipos de clientes. Essas empresas devem possuir uma estrutura de engenharia para dimensionamento de seus projetos e dos equipamentos associados, bem como equipes de campo especializadas para garantir o *start-up* desses equipamentos com segurança e confiabilidade, provendo também serviços de pós-venda e manutenção. Algumas dessas empresas estruturaram-se também a partir da introdução de alguma inovação relevante incorporada aos equipamentos comercializados. A possibilidade de articular a venda de equipamentos à obtenção de financiamentos, através do cadastramento dessas empresas junto ao FINAME, também constitui fator importante de reforço da competitividade.

3) Empresas de pequeno porte de base tecnológica, muitas delas originárias de *spin-offs* do meio universitário, que surgiram especificamente para explorar oportunidades associadas a novas soluções inovativas no campo de energias renováveis ou de tecnologias limpas mais eficientes. Algumas dessas empresas foram criadas ou absorvidas por empresas de maior porte, que as vêem como uma espécie de “porta de entrada” no campo de tecnologias ambientais que podem vir a se constituir em oportunidades atrativas de negócios. Como exemplo, é possível mencionar a VSE Soluções Ambientais, articulada ao Grupo Vale.

4) Empresas de maior porte especializadas na fabricação de equipamentos e em processos de tratamento de efluentes e emissões que são vendidos como sistemas integrados, constituindo unidades adaptadas às exigências particulares de grandes clientes. Essas soluções integradas geralmente são providas em regime *turn-key*, como no caso de estações de tratamento de efluentes (ETEs), podendo envolver processos de terceirização da operação das unidades e o próprio gerenciamento geral das emissões. Dentre estas empresas, algumas são multinacionais que têm procurado entrar no Brasil a partir da introdução de «plantas de tratamento demonstrativas», usadas como showroom de suas tecnologias, colocadas estrategicamente em locais de interesse em todo o país.

Do ponto de vista das atividades realizadas, as empresas que se dedicam à geração de soluções ambientais integradas se aproximam da definição de empresas EP-Cistas, cuja atuação é mediada pelo estabelecimento de contratos do tipo *Engineering, Procurement and Construction (EPC)*, nos quais um contratante principal, geralmente uma empresa de engenharia e/ou consultoria ambiental assume a responsabilidade por prover uma solução ambiental adaptada às necessidades dos usuários, por meio da elaboração de projetos e da subcontratação de outras empresas fornecedoras de equipamentos e serviços. O caráter inovador da solução ambiental a ser gerada associa-se às múltiplas interfaces entre componentes, subsistemas e serviços, bem como num envolvimento ativo dos usuários no processo de desenvolvimento tecnológico. O processo inovativo baseia-se, portanto, não

apenas em mudanças nas tecnologias e componentes utilizados, mas também nas maneiras como os mesmos são configurados de maneira a gerar uma solução mais eficaz, adaptada às necessidades específicas dos usuários.

A análise que se segue discute as estratégias de atuação de dois grupos de empresas. O primeiro deles envolve empresas de maior porte capazes de oferecer soluções “integradas” em termos do tratamento de água, efluentes e resíduos sólidos. Neste grupo, sem a pretensão de uma identificação extensiva de agentes, algumas empresas podem ser destacadas como “casos” de interesse no tocante o padrão de atuação no setor.

A Essencis é líder no mercado brasileiro de multisoluções ambientais para a indústria, que envolvem a recuperação e valorização de resíduos, operando com diferentes tecnologias a partir de uma rede integrada de Centrais de Tratamento e Valorização Ambiental (CTVA), estando presente nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. A empresa tem como eixo central a gestão ambiental integrada e não somente a gestão e tratamento de resíduos. Isso significa identificar e incorporar tecnologias ambientais de ponta, processos e procedimentos em busca do melhor aproveitamento e do uso eficiente dos recursos naturais da cadeia produtiva, considerando o ciclo de vida total do produto. Atua no desenvolvimento e incorporação de tecnologias e processos customizados, nas áreas de Tratamento e Destinação de Resíduos, Manufatura Reversa e Engenharia e Consultoria Ambiental.

Na área de tratamento e destinação final de resíduos, a empresa opera Aterros Classe I ou II (industrial ou co-disposto), gerando biogás e blindagem para co-processamento, a partir de unidades de incineração e dessorção térmica, além de estações de tratamento de efluentes. No ano de 2010, a empresa teve 5 milhões de toneladas de resíduos tratados. Na área de recuperação e valorização de resíduos, destaca-se a recuperação de metais de resíduos da indústria petroquímica, metalúrgica, siderúrgica e outras através de processos químicos e a valorização energética de resíduos como combustível alternativo. Na área de manufatura reversa, a empresa desenvolve

soluções que promovem o ciclo completo dos produtos manufaturados. A empresa se expandiu também para a área de tratamento de eletroeletrônicos, destacando-se nesse sentido o estabelecimento de joint-venture firmada com a SEG, empresa europeia líder no setor de manufatura reversa de refrigeradores. Na área de engenharia e consultoria ambiental, a empresa desenvolve auditorias ambientais, gerenciamento de áreas contaminadas, gestão estratégica de águas, inventário e monitoramento de emissões atmosféricas e estrutura projetos MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo), tendo mais de 500 projetos de investigação ambiental executados e mais de 200 projetos de remediação concluídos ou em andamento. A empresa apresenta uma carteira de investimentos de R\$ 100 milhões na implementação de quatro novas plantas de tratamento e destinação de resíduos no Brasil – uma em Pernambuco, outra no Rio Grande do Sul e duas unidades no Rio de Janeiro - e de 12 milhões de euros na aquisição de tecnologia ambiental de ponta para manufatura reversa de refrigeradores.

A TSL foi fundada em 1984 para atuar nas áreas de manutenção complementar e utilidades, passando a atuar a partir de 1993 em atividades off-shore, se expandindo em 1997 para a área de preservação ambiental, firmando parcerias com empresas no exterior, bem como desenvolvendo tecnologia própria para tratamento de águas residuais geradas no processo de produção de petróleo. Em 2000 a empresa incorporou também a área de tratamento de resíduos sólidos e remediação de áreas contaminadas com poluentes diversos, incluindo a remoção, processamento e tratamento final dos resíduos através de tecnologias tradicionais como a Dessorção Térmica, Incineração e Biopilha. Além disso, a TSL desenvolveu o tratamento final de resíduos via Plasma Térmico, um importante avanço tecnológico no setor de tratamento de resíduos. Para o tratamento de resíduos sólidos ou materiais contaminados com poluentes diversos, a TSL oferece processos certificados pelas normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 envolvendo a remoção, manuseio e tratamento final destes materiais/resíduos. As unidades de incineração da TSL incorporam um moderno sistema automático de destruição de contaminantes e resíduos, integrado a um

completo sistema de tratamento de gases, de tal forma a atender as mais restritivas normas de emissões. Destaca-se também o desenvolvimento de sistemas de flotação a gás dissolvido para tratamento de efluentes, aplicados originariamente na indústria de petróleo off-shore, para tratamento do descarte de águas residuais de processo (água oriunda do sistema de injeção dos poços).

Empregando a mesma tecnologia usada nas plataformas de produção de petróleo, a TSL, em regime Turn-Key, construiu e instalou, desde o projeto básico até a entrega final, na Refinaria de Paulínia – REPLAN, a maior e mais moderna unidade de tratamento de água oleosa do mundo (flotador compacto de alto rendimento, metálico, multicelular, fechado, horizontal e a ar dissolvido). Os flotadores fabricados pela TSL são de altíssima performance, compactos e que requerem reduzidas áreas para instalação. Por serem sistemas fechados, não emitem odores. Possuem flexibilidade de operação devido à capacidade de absorver grandes variações de vazão. Além disso, a TSL desenvolveu tecnologias próprias e possui equipamentos para prestação de hidrojetamento a alta e super-alta pressão, aquecimento de petróleo e óleo pesado, limpeza, de tanques de petróleo e derivados, utilizando equipamentos robotizados, tratamento e recuperação de óleo de materiais e resíduos contendo hidrocarbonetos, tratamento de efluentes líquidos utilizando flotadores. A empresa também desenvolve projetos de construção e montagem em regime de Turn-Key e B.O.T. de unidades de processo de tratamento de resíduos.

A Ambiensys foi fundada em 1997 visando ofertar de um pacote de serviços nas áreas de Gestão de Projetos e Gestão Ambiental através de único provedor, visando atender indústrias automobilísticas e autopeças que se instalavam no Paraná. Destaca-se nesse período Projetos de Revitalização de Orlas Marítimas de Municípios do Litoral Paranaense e Defesas Técnico-Ambientais junto às grandes empresas instaladas no Paraná. Entre 2003 à 2006 a empresa consolida a atuação em Serviços de Implantação de Monitoramento Ambiental de Solos e Águas subterrâneas em Indústrias e Operação de Serviços Técnicos de Manutenção e Operação de Utilidades Industriais, expandindo-se também em 2005 para a área de

gestão de resíduos perigosos, através da criação da Bulbox, voltado para a descaracterização e descontaminação de lâmpadas fluorescentes (atingindo anualmente mais de 4 milhões de lâmpadas). Entre 2007 à 2009, a empresa consolidou sua atuação na Gestão Global de Resíduos, se expandindo para além dos serviços de transporte e destinação, incluindo as etapas de controle operacional, diagnóstico legal, auditoria ambiental, planejamento e inventário de caracterização, atingindo a marca de 2.000 ton/mês de resíduos gerenciados. Também nesse período, a Ambiensys começou a operar em outros Estados brasileiros, com a implantação da Gestão de Resíduos Confidenciais, uma operação que alcança atualmente 10 estados e mais de 1.000 pontos de coleta. Em 2007 iniciou-se a parceria internacional com o Grupo Burgeap-Igip, uma empresa franco-alemã especialista em Engenharia Ambiental, uma das maiores da Europa e especialista em Despoluição de Solos, Desconstrução, Resíduos Radioativos, dentre outros segmentos. Entre 2010 à 2013, a empresa se expandiu para o mercado de óleo e gás, realizando serviços de Gestão de Resíduos e Limpezas Técnicas de Navios em Operações Off-Shore para as principais empresas petrolíferas do setor e abriu a filial Ambiensys RJ, visando consolidar sua atuação no mercado de varejo na área de Gestão de Resíduos, através de mais de 150 Lojas e de uma rede de Centros de Distribuição.

A Ambiensys e suas subsidiárias são especializadas em soluções ambientais e gerenciamento de projetos de engenharia, fornecendo soluções inovadoras em gestão, operação, práticas ambientais e de engenharia criadas individualmente para cada cliente adequando suas ações às exigências atuais de mercado. A empresa conta com acordos técnico-comerciais com empresas no Brasil, no exterior e centros tecnológicos gerenciando atualmente 10 mil toneladas mensais de resíduos sólidos. O grupo se compõe de quatro Linhas de Negócios/ Empresas: Gestão Ambiental, Lâmpadas e Logística Reversa, Indústria de Químicos e Gestão de Resíduos Confidenciais. Os serviços providos através dessas unidades incluem a gestão de resíduos industriais, gestão de resíduos urbanos, licenciamento ambiental e conformidade legal, gestão de áreas degradadas e solos contaminados,

consultoria e engenharia ambiental, serviços oil & gas (on shore e off shore) e projetos de eficiência energética.

A Aquamec atua desde 1994 na área ambiental, com especialização em projeto, produção, instalação e operação de equipamentos e sistemas em regime turn-key - destinados ao tratamento de água potável e industrial, de efluentes hídricos municipais e industriais e no reuso dos efluentes tratados. A empresa desenvolve soluções na área de tratamento de efluentes, destacando-se a tecnologia de Lodo Ativado, um processo de tratamento biológico de efluentes destinado à remoção de poluentes orgânicos biodegradáveis, que possui dimensionamento ajustável, flexibilidade operacional, elevada eficiência e fácil adaptação de planejamento se houver necessidade de expansão. O processo é realizado a partir da oxidação por bactérias aeróbicas e facultativas em reatores biológicos, seguido de decantação. O lodo ativado retorna ao reator biológico, onde, em fase endógena, é misturado ao efluente bruto rico em poluentes orgânicos. A empresa dispõe de uma unidade fabril destinada à produção e testes dos seus componentes, subconjuntos e equipamentos. Localizada no estado de São Paulo, destaca-se no mercado pela grande capacidade instalada, alta tecnologia empregada em seu processo de fabricação e montagem e localização estratégica. Conta com parcerias tecnológicas de empresas internacionais, por meio de acordos de cooperação para projeto, fabricação e fornecimento de equipamentos e sistemas para o tratamento de água e efluentes.

A Degrémont, subsidiária da Suez Environment é especialista em tratamento de água e efluentes, atuando em projetos e construção de estações de produção de água potável, dessalinização, tratamento de efluentes e de lodos para indústrias e municipalidades. A empresa também opera estações de tratamento e presta os demais serviços necessários ao perfeito funcionamento das mesmas, incluindo-se a manutenção, reposição de equipamentos e otimização dos processos. Neste sentido, a empresa atua nas seguintes áreas: 1) Design & Build (Projeto & Construção): modalidade na qual a empresa controla todas as etapas envolvidas no projeto e construção das estações, incluindo-se a engenharia, a construção e o

comissionamento. Além do projeto, as equipes fornecem o gerenciamento completo das etapas de construção: a escolha dos processos e localização, estabelecimento de preços, gestão de compras, acompanhamento da obra, montagem do equipamento e comissionamento das instalações; 2) BOT (Construção, Operação e Transferência): linha de contrato que combina vários tipos de expertises: projeto e construção, serviços e modalidades de financiamento, oferecido quando o cliente (prefeituras ou mesmo um grupo industrial) quer que o parceiro privado participe plenamente na gestão do projeto, incluindo até mesmo a responsabilidade pelo financiamento. Nesse caso, a planta é transferida para o cliente ao final do contrato, geralmente com duração de 20 a 30 anos; 3) Equipamentos: a divisão Degremont Technologies oferece «pacotes» de equipamentos envolvendo tecnologias específicas – vinculadas à secagem ou incineração do lodo, à desinfecção da água por ozônio ou ultrafiltração – projetados para melhorar e/ou diversificar o desempenho das instalações existentes, com suporte técnico e serviço pós-venda como bônus, a partir da articulação com uma rede de fornecedores parceiros internacionais – como a Anderson Water Systems, Aquasource, Infilco, Innoplana, Ozonia, Triogen e Water & Power Technologies; 4) Serviços: a empresa desenvolveu uma vasta gama de serviços relacionados às estações, tais como: operação, manutenção, otimização de processos, suporte técnico e continuidade de serviço, incluindo o fornecimento de peças sobressalentes e atividades de reabilitação.

Algumas empresas de menor porte, muitas das quais podem ser caracterizadas como “empresas de base tecnológica”, atuam no setor. Estas empresas estruturam-se a partir do domínio de conhecimentos e tecnologias em campos específicos. Alguns exemplos desse padrão de atuação são apresentados a seguir.

A Ambitech Tecnologia Ambiental atua nas áreas de controle de odores, tratamentos físico-químicos e redimensionamento de sistemas de tratamentos de efluentes, a partir de tecnologias que envolvem a microbiologia aplicada para o tratamento biológico de efluentes e resíduos sólidos. A empresa opera também na terceirização de estações de tratamento de efluentes, na

bioestabilização de resíduos sólidos perigosos e na produção de biofertilizante. Os negócios da Ambientech estão voltados para setores da indústria altamente dependente de recursos hídricos, com necessidade de atender parâmetros rígidos no lançamento de efluentes líquidos, com intensa geração de resíduos sólidos orgânicos e emissão de odores, como abatedouros de aves, suínos e bovinos, laticínios, curtumes, indústrias têxteis, indústria de papel e celulose e indústria de beneficiamento de fumo. Atua também junto a grandes propriedades rurais produtoras com confinamento intensivo, de bovinos, aves e suínos, dedicando-se à produção de biofertilizante a partir de resíduos agrícolas, dejetos de animais, lixo orgânico e resíduos agroindustriais. Outro mercado é o de empresas operadoras de estações de tratamento de efluentes líquidos urbanos. A empresa atua também de forma integrada em programas de Qualidade do Ar – integrando todas as atividades para manutenção da qualidade do ar em ambientes climatizados – Qualidade da Água – através de sistemas de água de resfriamento e geradores de vapor – e Qualidade do Ambiente – através do tratamento de efluentes líquidos, gasosos e resíduos sólidos, da terceirização de estações de tratamento de efluentes, da produção de biofertilizantes a partir de resíduos sólidos e da bioestabilização de resíduos sólidos perigosos.

A Eco-Soluções Ambientais foi criada em 2002, como spin-off do grupo Intec, a partir da incubadora CENTEV/UFV e integrando-se ao Arranjo Produtivo Local de Biotecnologia de Viçosa. A empresa surgiu com o intuito de colaborar na preservação e recuperação ambiental através da prestação de serviços de consultoria, elaboração e execução de projetos ambientais aliados à aplicação da legislação vigente e à necessidade específica de cada cliente. Sediada na cidade de Adamantina SP, tem realizado trabalhos em diferentes bacias hidrográficas do interior paulista. A empresa procura desenvolver soluções inovadoras nas áreas de geração de energia renovável, construções sustentáveis e reaproveitamento, tratamento e reciclagem de resíduos sólidos. Inicialmente, a empresa direcionou sua atuação para as áreas de licenciamento ambiental, saneamento básico (incluindo o apoio a atividades de planejamento de gestores municipais e

o dimensionamento e Implantação de estações de tratamento de efluentes, aterros sanitários e coleta seletiva), a realização de estudos, investigações e auditorias ambientais e a realização de trabalhos técnicos para dimensionamento de redes de abastecimento de água, drenagem urbana, sistemas de tratamento de esgoto, coleta e destinação de resíduos sólidos aterros sanitários e malha asfáltica urbana. No período mais recente a empresa tem procurado diversificar sua atuação para a área de tratamento de resíduos sólidos com ênfase energética, através de projeto de unidade de tratamento de resíduos da fração orgânica e conversor de energia elétrica, por meio da biodigestão, encontrando-se em busca de parceiros-investidores visando a produção e comercialização de usinas geradoras de energia elétrica.

A Ecobras Tecnologia Ambiental busca desenvolver soluções que contribuem para que diversas corporações minimizem seus passivos ambientais, atendendo a crescente demanda industrial de conversão de resíduos em recursos e tratamento de áreas contaminadas. Visando prover sistemas e processos industriais para o tratamento eficaz de resíduos às organizações, a empresa oferece soluções em termos de usinas de incineração, usinas de pirólise, usinas de dessorção térmica e aterros de inertes de construção civil. Nestas áreas, destacam-se projetos de construção, implantação e operação de Usinas de Incineração para tratamento térmico de borras oleosas (hidrocarbonetos); construção, implantação e operação de usinas de incineração de resíduos industriais e resíduos de serviços de saúde (RSS), incluindo o uso de reatores de Pirólise; o gerenciamento total de resíduos nas organizações (TWM); a remediação de áreas contaminadas; e a implementação de projetos e desenvolvimento de sistemas e equipamentos de controle ambiental personalizados para atender as necessidades dos clientes. A empresa dispõe também de uma unidade denominada Ecorras Participações Societárias, dedicada à participação e transferência tecnologia em empreendimentos voltados para o tratamento resíduos de resíduos, com custos de implantação de R\$ milhões. No campo da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica, destaca-se como inovação o

desenvolvimento de uma usina de incineração modular de alta capacidade em plataforma rodoviária, o desenvolvimento de sistema de tratamento de gases de processo sob temperaturas elevadas, de usinas de Pirólise modulares e o desenvolvimento de soluções Waste to Energy

A Ecoplasma Tratamento de Efluentes foi fundada em 2008, especializando-se no balanço de massa e energia para dejetos de suínos, tendo obtido em 2010 patente de tecnologia para degradação de contaminantes orgânicos presentes em efluentes aquosos, a qual gerou uma solicitação de patente internacional em 2011. Neste sentido, o campo de especialização da empresa envolve o tratamento de resíduos e recuperação de materiais utilizando reator a plasma, através de um processo que ioniza a solução, promovendo a degradação da matéria orgânica e concentrando a matéria mineral em um sistema fechado. Os diferenciais da tecnologia decorrem do fato dela prover uma solução definitiva para efluentes, com menor área necessária e sem a utilização de produtos químicos, possibilitando o reaproveitamento da água, a redução do volume e o reaproveitamento dos sólidos, a co-geração de energia e o desenvolvimento de projetos MDL. Com base nesta área de competência, a empresa tem procurado explorar modelos de negócio nas áreas de estudos de viabilidade, projetos-pilotos e projetos industriais, incluindo a instalação e manutenção dos equipamentos, a venda de serviços de tratamento de efluentes em plantas móveis ou fixa e a venda dos "sub-produtos" resultantes.

A Ecosolid é uma empresa de soluções ambientais, com sede em Mogi Mirim - SP, e filiais em Itaúna - MG e Uberlândia - MG, que surgiu no intuito de desenvolver soluções customizadas para tratamento e destinação com valorização dos resíduos sólidos urbanos, nas áreas de tratamento biológico de resíduos, triagem / reciclagem de resíduos, captação de biogás gerado em aterros e tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos. A empresa surgiu como uma "spin-off" criada a partir de três sócios para explorar oportunidades de negócios na área de tratamento de resíduos sólidos: a DSPar (Desenvolvimentos Sustentáveis Participações) criada com o objetivo de estruturar projetos sustentáveis e gerir obras civis, a partir de

acionistas que atuam nas áreas de construção pesada, saneamento, concessão rodoviária, geradora de energia, entre outras; a Thermes, controlada pelo Grupo Bertim, e responsável por projetos de produção de energia e desenvolvimento de usinas convencionais; e a T&A é uma das três maiores empresas fabricantes de pré-moldados em concreto do Brasil. Para viabilizar a atuação na área, a empresa buscou estabelecer parcerias tecnológicas com empresas especializadas atuantes no setor, podendo-se citar: i) Novo Energy: empresa norte-americana focada no desenvolvimento de tecnologia e plantas para geração de energia renovável e vapor industrial através de resíduos sólidos e biomassas em geral, que possui parceria com o US Renewable Group (fundo de investimento em projetos valorização energética com fontes renováveis); ii) ADPI (Águas de Portugal Internacional): opera negócios em mercados internacionais relacionados às áreas de abastecimento de água, tratamento de águas residuais e tratamento / valorização de resíduos sólidos, atuando como empresa-líder em Portugal nestes domínios; iii) Foster Wheeler: empresa global de engenharia, general contractor e fornecedora de equipamentos de energia, com mais de 100 anos de atuação e faturamento de US\$ 5 bilhões, estando presente em todos os continentes, atuando principalmente nos mercados de Óleo & Gás, Petroquímica e Química, Energia, Farmacêuticas, Refino, LNG & Gas-to-Liquids; iv) Masias: empresa de origem espanhola focada no desenvolvimento de engenharia e fabricação de equipamentos para reciclagem e compostagem de resíduos sólidos.

A Methanum é uma empresa nacional criada em 2009, especializada na valorização de resíduos e efluentes, no desenvolvimento de soluções customizadas baseadas no conceito Waste to Energy e na prestação de consultorias em P&D Tecnológico. Neste sentido, procura desenvolver um portfólio de tecnologias e soluções que associem o tratamento de efluentes e resíduos orgânicos à geração de energia, oferecendo soluções customizadas de acordo com a demanda do cliente. Opera a partir de duas linhas de atuação: a Methar Linha Resíduos Sólidos Urbanos e a Methae Linha Efluentes Industriais. Em termos das atividades de Consultoria

Técnica Especializada, a empresa desenvolve projetos de engenharia, estudos e planos para não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos e efluentes. Estes projetos incluem o desenvolvimento, implantação e operação de plantas piloto para metanização de resíduos e efluentes orgânicos, a implantação de sistemas de monitoramento e operação remota de reatores anaeróbios e sistemas de tratamento de resíduos e efluentes e a elaboração de projetos e suporte técnico e operacional para a implantação de sistemas para utilização do biogás produzido em biodigestores e plantas de metanização. Dedica-se também à elaboração e implementação de Projetos de Produção Mais Limpa (P+L) e Eficiência Energética, bem como à elaboração de Estudos de Viabilidade Técnica Econômica e Comercial (EVTEC) de sistemas de tratamento e recuperação energética de resíduos e efluentes. Atua também na elaboração de Planos de Saneamento e de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Municipais e na Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais e Minerários (PGRS). Dedica-se também à elaboração de estudos ambientais para o licenciamento de empreendimentos (EIA-RIMA, RCA, PCA, RADA, PTRF, RIC). Em termos das atividades de Pesquisa & Desenvolvimento, a Methanum atua como empresa de engenharia cujo principal objetivo é projetar, desenvolver tecnologias nacionais que associem o tratamento de efluentes e resíduos orgânicos com recuperação da matéria e energia presente nos mesmos utilizando-se de princípios de digestão anaeróbia, ou metanização. Neste sentido, a empresa trabalha em três linhas pesquisa: i) as tecnologias Methar são destinadas ao tratamento da fração orgânica dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), sendo representados por dois modelos de reatores; ii) os reatores Methae BID são destinados ao tratamento de diferentes tipos de efluentes orgânicos, podendo ser utilizados tanto no tratamento de esgoto sanitário quanto nos mais diversos dejetos industriais; iii) a linha Methac GAS tem como objetivo o desenvolvimento de uma tecnologia de condicionamento do biogás para remoção e recuperação do enxofre.

6. PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO

Nas empresas de saneamento, a inovação tecnológica pode surgir em diversas áreas, como na exploração e conservação de recursos hídricos; em tecnologias de sistemas de tratamento de água e esgoto; no gerenciamento operacional de sistemas de distribuição de água e controle de perdas; no aproveitamento de águas de reuso; no tratamento e reaproveitamento de lodos; em novos materiais e novos métodos de produção; no controle e gerenciamento de custos; e na automação processos em diferentes estágios das cadeias produtivas; entre outros. A dinâmica inovativa no setor articula-se diretamente ao desenvolvimento de soluções ambientais incorporadas em produtos, serviços, tecnologias e práticas de gestão, utilizados internamente ou oferecidos por empresas públicas e privadas com atuação nas áreas de concessões de água, esgoto, limpeza pública e disposição de RSU e RCD, empresas de consultoria e engenharia.

Cabe ressaltar que nem sempre essas soluções ambientais se traduzem em maior lucratividade, pois as atividades de saneamento e tratamento de resíduos visam, sobretudo, atender a direitos constitucionais assegurados quanto à saúde e ao meio ambiente, sendo usualmente objeto de concessão pública em regime de regulação. Além disso, as empresas atuantes no setor podem optar por incorporar externalidades ambientais e sociais em função de ganhos em boa medida intangíveis, relacionados à melhoria da sua

imagem institucional. A implementação de uma solução ambiental inovadora pode representar também uma aposta no futuro como ocorre com a água de reuso, em boa parte com preço subsidiado e que também se presta para liberar mais água potável para venda a um preço bem maior.

A discussão sobre a natureza da inovação no setor de saneamento deve considerar que a tecnologia se aplica em toda a cadeia produtiva setorial, desde a gestão de recursos hídricos, passando pela captação, tratamento de água, adução, reservação, distribuição, tratamento de esgoto, água de reuso e disposição do lodo. Adicionalmente, ao considera-se a gestão de resíduos sólidos urbanos e industriais, também é possível vislumbrar uma série de possibilidades de inovação, articuladas às etapas de controle das condições de deposição, incineração, reciclagem e reaproveitamento energético. As subseções que se seguem procuram detalhar algumas tendências relacionadas às diversas etapas da cadeia de saneamento, bem como à gestão de resíduos sólidos urbanos e industriais. Cabe ressaltar que os diferentes “estágios” dessa cadeia estão fortemente articulados entre si, de modo que um avanço tecnológico em determinado “estágio” (como no caso, por exemplo, do abastecimento de água), em geral, tem desdobramentos diretos em estágios anteriores e subsequentes (como no caso da gestão de recursos hídricos e no tratamento de esgotos).

6.1. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Uma das perspectivas da inovação em saneamento decorre de um propósito geral de redução da demanda por água de abastecimento, aspecto que tende a ganhar importância num contexto de restrição de recursos hídricos. Nesta área, os campos de investigação estão rela-

cionados principalmente às consequências de intervenções humanas nos ciclos essenciais da água e no funcionamento dos ecossistemas devido às demandas crescentes de água, envolvendo os seguintes aspectos: eutrofização de águas continentais; eutrofização de águas cos-

teiras; impactos de novas moléculas orgânicas dissolvidas na água e adicionadas aos efluentes domésticos; fragmentação de rios, devido à crescente construção de cadeias de reservatórios. Em particular, destacam-se esforços em P&D&I direcionados para projetos de tecnologias para a proteção de mananciais; técnicas e procedimentos para vigilância da qualidade da água e para revisão da suficiência dos reservatórios de água potável; tecnologias para aproveitamento de águas pluviais nas cidades; estudos sobre a recirculação de percolado e dinâmica de contaminação de aquíferos; pesquisa hidrológica; drenagem urbana e retenção máxima da água pluvial nos locais de origem; integração de instrumentos experimentais, numéricos e computacionais para a operação dos sistemas de drenagem.

Em particular, três grandes problemas que afetam a gestão de recursos hídricos no Brasil necessitam de forte suporte acadêmico. O primeiro deles envolve

uma melhor compreensão das interações entre os sistemas terrestres (usos e ocupação do solo) e os sistemas aquáticos. Um segundo problema refere-se a um constante e crescente desequilíbrio entre disponibilidade de água e demanda. Por fim, observa-se uma crescente contaminação e eutrofização, tornando indisponíveis volumes expressivos de água, especialmente nas regiões Sudeste e Sul. Os investimentos em pesquisa nas áreas de contaminação e eutrofização contemplam a identificação e análise de poluentes orgânicos persistentes, o desenvolvimento de tecnologias de monitoramento e estudos de bio-indicadores, que deverão promover uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos ao nível de bacias hidrográficas. Destacam-se também tecnologias para dessalinização e reuso da água, capazes de promover avanços na redução da demanda e na economia regional da água.

6.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Há várias linhas e oportunidades de inovações a serem exploradas neste segmento. As principais alternativas tecnológicas com potencial de desenvolvimento envolvem o controle de perdas físicas nos sistemas de abastecimento de água, o reúso intensivo de água, técnicas de coleta de água de chuva e a adoção de procedimentos para a economia do consumo de água, podendo envolver a utilização de peças sanitárias econômicas em uso de água, ações de caráter educativo e o uso de instrumentos econômicos de incitação à redução de consumo. Em particular, destacam-se soluções ambientais relacionadas ao fornecimento, tratamento, segurança sanitária e uso racional de água, melhorias na hidrometração, controle de perdas, dessalinização, abrandamento de águas salobras e minimização de impactos ambientais que embutem diferentes oportunidades.

Os avanços tecnológicos no segmento podem ser discutidos tendo como referência os diferentes processos físico-químicos de tratamento de água e as tecnologias vinculadas aos mesmos. Em termos dos processos, tradicionalmente o tratamento de água era atendido por processos físico-químicos de filtração, flocula-

ção decantação cloração, tratamento com clari-floculadores de alta taxa, flotação, ultra violeta e ozônio. As novas tecnologias associadas a esses processos envolvem o uso de membranas e filtração (MF/UF/OR), oxidação avançada, resinas de troca iônica, ultrafiltração e osmose reversa. Essas tecnologias tendem a ser utilizadas em estações de tratamento compactas, com elevado grau de automatização e elevada performance. O “estado da arte” tende também a evoluir na direção de ETA’s utilizando processos de ultrafiltração / membranas e na sofisticação das tecnologias de dessalinização da água do mar

As tecnologias mais avançadas de tratamento, que possam proporcionar maior rendimento, menor consumo de produtos químicos e energia e maior robustez quanto às variações de qualidade da água aduzida. A automatização de ETAs ocorre através do uso de *softwares* recorrem a um conjunto simplificado de parâmetros como pH e turbidez para controlar o processo, aplicadas principalmente em unidades de menor porte. Há uma dificuldade na automatização de ETAs de maior porte, em especial quando há grande flutuação da qualidade da água aduzida e se faz

necessário avaliar um conjunto maior de parâmetros. No tocante às operações de tratamento, destacam-se esforços no sentido da remoção de contaminantes mais usuais em água subterrânea para alcançar padrões de potabilidade, através da remoção de ferro, manganês, flúor, nitratos e arsênico. As técnicas em geral são de oxidação, coagulação, floculação e passagem por leitos de resinas de troca iônica ou filtros granulares, identificando-se pesquisas em busca de opções de operação menos custosa. Destacam-se também planos de segurança da qualidade físico-química e microbiológica, incluindo sistemas de monitoramento automático da água aduzida que evitem o ingresso de água fora de certa especificação na ETA. Em termos de tecnologias tratamento, destaca-se a possibilidade de recuperação de coagulantes a partir do lodo de ETA, através de reação com ácido sulfúrico e o uso do iodo gerado pelas ETAs como matéria-prima em cerâmica vermelha (tijolos e telhas), tendo em vista que um componente preponderante do lodo é a argila coloidal presente na água aduzida.

A dessalinização de água em comunidades isoladas constitui um campo de investigação e avanço tecnológico importante, mas esta tecnologia ainda demanda grande quantidade de eletricidade para se vencer a pressão através das membranas de ultrafiltração e de osmose inversa. A recuperação de poços de água salobra via abrandamento (colunas com leito de zeólitas ou resinas de troca iônica) é uma alternativa para regiões com forte escassez hídrica (como o semi-árido nordestino), onde muitos poços se revelam inadequados para uso potável. Entretanto algumas instalações requerem um custo elevado das resinas e produtos regenerantes e se defrontam com carência de pessoal técnico capacitado, o que pode muitas vezes levar à perda precoce do leito. Destaca-se também o potencial de aproveitamento de energia potencial na adução e na rede, através de duas alternativas: o uso de desniveis em represas e túneis para a geração hidrelétrica e a Instalação de microturbinas na rede para abater pressão, substituindo VRPs (válvulas redutoras de pressão) e gerando energia, cujo excedente pode ser descarregado na rede pública. Esta última

alternativa se tornou viável no Brasil com o advento da resolução Aneel 482 de abril de 2012, que autoriza a micro e minigeração distribuída conectada à rede e vendida à concessionária local.

Dentre os diversos campos de avanços tecnológicos no abastecimento e tratamento de água, destaca-se a intensificação do reuso de água, diretamente ligado à produção mais limpa. O reuso permite reciclar a água de chuva, lavagens, esgoto e efluentes industriais, etc., reduzindo o consumo de água disponível na natureza, cada vez mais escasso, bem como o impacto ambiental decorrente das barragens, reservações, bombeamento e adutoras. Além disso, ele permite permitindo postergar investimentos em novas captações e disponibilizar volumes para atender mais clientes em áreas de déficit hídrico como as regiões metropolitanas do país. Identificam-se diferentes formas potenciais de reuso da água segundo a origem industrial ou doméstica do esgoto. Os esgotos domésticos, após tratamento, podem ser reutilizados em contexto urbano, para fins potáveis ou não-potável, pois existem restrições para o uso potável, relacionadas com riscos sanitários e epidemiológicos, restrições culturais e custos de tratamento que raramente justificam a iniciativa. Usos não-potáveis, em contexto urbano, incluem a irrigação de parques e jardins públicos ou privados, alimentação de fontes e espelhos d'água, reserva de proteção contra incêndio, descargas sanitárias, lavagem de veículos. Na indústria, os usos direcionam-se para processos industriais diversos, torres de resfriamento, produção de vapor, construção civil, entre outros. No meio rural, o reuso é empregado em irrigação e aquicultura.

Para viabilização do reuso, tornam-se necessários esforços em CT&I direcionados a uma avaliação sistemática do seu potencial de emprego, considerando as realidades locais em termos de diferenças climáticas, de disponibilidade de recursos hídricos, de desenvolvimento econômico e de características socioculturais. Neste tipo de avaliação deve-se considerar as características das demandas por água de abastecimento em meio urbano, em meio rural e para a indústria, especificando-se os requisitos de qualidade e confrontando-se

com as características de esgotos disponíveis e analisando-se os riscos à saúde e os riscos ambientais tendo em conta as características de esgotos e as alternativas de reuso. Deve-se também identificar os requisitos operacionais e de manutenção de sistemas segundo distintas formas de reuso, assim como as condições econômico-financeiras que evidenciem os custos e benefícios de ações para distintas formas de reuso. No campo mais estritamente tecnológico, identificam-se necessidades de desenvolvimento de tecnologia de reuso em vários domínios, incluído a concepção e projeto de redes distintas de abastecimento de água, diferenciando o uso potável de usos não-potáveis, atendendo a requisitos de segurança para os usuários e a identificação de alternativas de tratamento de esgotos que atendam aos requisitos de qualidade de diferentes tipos de reuso.

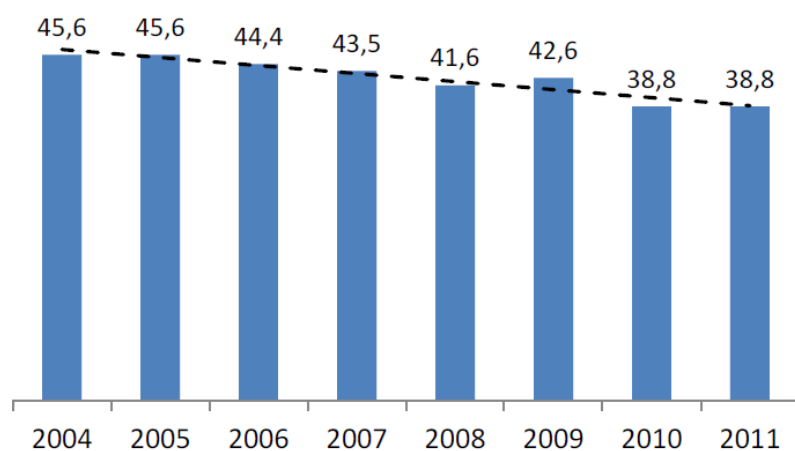
Outro campo extremamente importante para a incorporação de inovações refere-se à realização de esforços para redução de perdas no abastecimento de água. Considerando as alternativas de perdas reais e perdas aparentes retratadas na **Figura 67**. As perdas reais decorrem do consumo não autorizado ou da imprecisão de medidores, enquanto as perdas aparentes decorrem de vazamentos nas redes de transmissão e distribuição, em reservatórios ou nas ligações até o ponto do medidor. Segundo informações do SNIS, apresentadas nas **Figuras 68, 69 e 70**, as perdas na distribuição se reduziram de 45,4% em 2004 para 38,8% em 2011, sendo mais elevadas entre as empresas estaduais (40,7%) do que entre as municipais (36,6%), observando-se também uma grande variabilidade entre as empresas dos dois grupos. Por outro lado, as metas do PLAN SAB previam uma redução geral dessas perdas de 39% em 2010 para 31% em 2033.

Figura 67 - Perdas reais e perdas aparentes na distribuição de água
Figura 68 - Evolução histórica do indicador de perdas na distribuição (%)

Volume de Entrada no Sistema	Consumo Autorizado	Consumo Autorizado Faturado	Consumo Medido Faturado	Água Faturada
			Consumo Não Medido Faturado	
	Perdas de Água	Consumo Autorizado Não Faturado	Consumo Medido Não Faturado	Água Não Faturada
			Consumo Não Medido Não Faturado	
		Perdas Aparentes	Consumo Não Autorizado	
		Perdas Reais	Imprecisão de Medidores	
Se estes dados não são confiáveis		Então este é fictício	Vazamentos nas Redes de Transmissão e Distribuição	
			Vazamentos e Extravazamentos em Reservatórios	
			Vazamentos nas Ligações até o Ponto do Medidor	

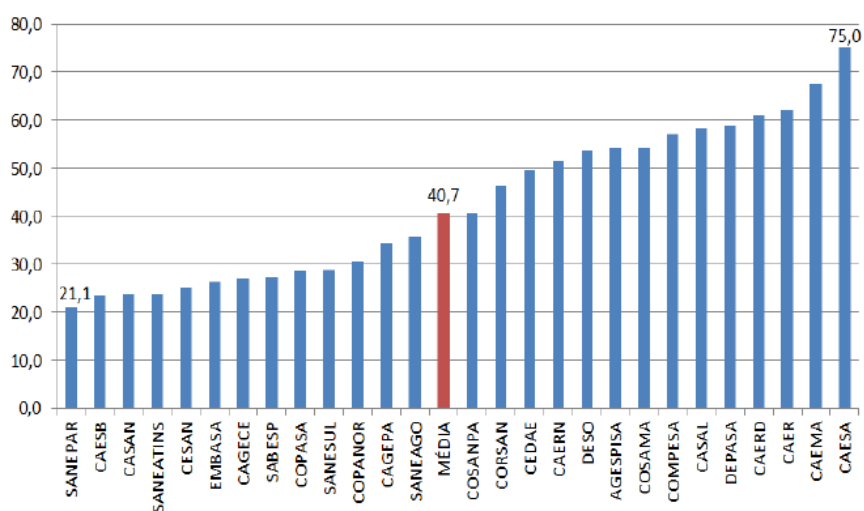
Fonte: SNIS, vários anos, in: ABES (2013c)

Figura 68 - Evolução histórica do indicador de perdas na distribuição (%)



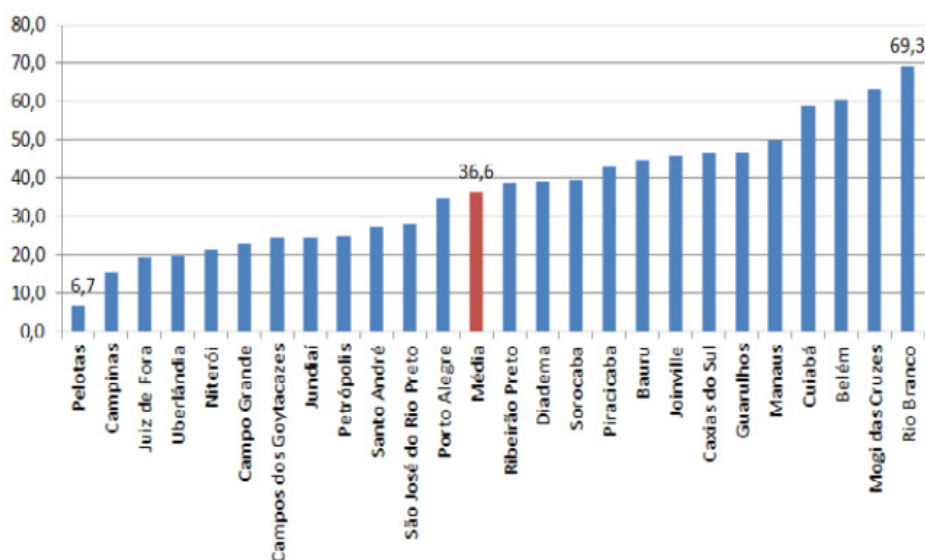
Fonte: SNIS, vários anos, in: ABES (2013c)

Figura 69 - SNIS 2011: perdas sobre o faturamento para empresas estaduais (%)



Fonte: SNIS, vários anos, in: ABES (2013c)

Figura 70 - SNIS 2011: perdas sobre o faturamento para empresas municipais



Fonte: SNIS, vários anos, in: ABES (2013c)

A redução de perdas requer a incorporação de desenvolvimentos tecnológicos em áreas relacionadas à recuperação de redes envelhecidas e a micro e a macro-medição. No tocante à recuperação de redes, identificam-se oportunidades de inovação em desenvolvimento de materiais e de métodos de recuperação que podem apresentar vantagens econômicas e operacionais significativas. A realização de desenvolvimentos em micro e em macro-medição para fins de controle de perdas envolvem o aprimoramento da instrumentação, da certificação bem como esforços em modernização, como o emprego de telemetria em macromedição. A micro-medição tem efeitos mais diretos sobre as perdas de faturamento, podendo levar o usuário a uma redução do consumo de água pelas economias, o que contribui para a racionalização do uso da água.

Os custos envolvidos na redução de perdas físicas de água podem ser divididos em custos fixos, que ocorrem durante período específico de implantação do projeto, e custos variáveis, que ocorrem ao longo de todo o projeto. Os custos dos projetos e serviços de redução de perdas envolvem os seguintes itens: 1) Equipamentos e instalações, como tubulações, válvulas, bombas, motores, acessórios,

peças de conexão, macromedidores, hidrômetros, elementos de controle e automação, equipamentos elétricos, subestação; 2) Obras civis, como zoneamento piezométrico, reservatórios, substituição de ramais e redes, além de custos indiretos que incluem os gastos com projetos, gerenciamento e fiscalização de obras, serviços de consultoria, entre outros; 3) Ações operacionais e de manutenção, como pesquisa acústica para a detecção de vazamentos não visíveis, reparo de vazamentos, combate a fraudes; 4) Ações tecnológicas, como desenvolvimento de materiais e equipamentos, incluindo hidrômetros tecnologicamente adequados e tubulações que não vazam, sem juntas (de polietileno de alta densidade – PEAD – com juntas soldadas); 5) Mão de obra, responsável pela gestão, execução, controle e geração de relatórios, tanto terceirizada como própria, e programas de qualificação profissional, incluindo treinamento da mão de obra e certificação profissional. No campo tecnológico, destacam-se também tecnologias que possibilitam a detecção de vazamentos em redes de clientes e a reabilitação de tubulações com novas tecnologias, como o envelopamento.

Outro campo de investimento em CT&I com potencial para contribuir para

a redução de perdas é o desenvolvimento de sistemas de suporte à decisão que orientem as práticas de manutenção de sistemas e controle de perdas com base em uma ampla variedade de critérios relacionados à idade dos sistemas de distribuição e a variáveis hidráulicas ligadas à operação dos sistemas. Neste sentido, destacam-se procedimentos de auditoria ("Water Audit") através do qual se procura identificar o volume de água perdido, onde, porque e qual o custo desta perda, através de uma avaliação cuidadosa da infraestrutura e da forma de operação do sistema. Através desses procedimentos, os equipamentos de controle do sistema, como os medidores, são checados para uma maior precisão a fim de assegurar resultados válidos. O objetivo é permitir às empresas selecionarem e implementarem programas de redução de perdas, através da utilização de modelos de análise das perdas aparentes e reais em termos de volumes anuais, utilizando dados de produção e faturamento, analisando os componentes dessas perdas para ocorrências individuais ou de grupos de perdas, considerando pressões e infraestrutura do sistema, de forma a realizar cálculos econômicos que possibilitem a seleção dos métodos de intervenção. Deve-se considerar também que, apesar das concessionárias de água e esgoto no país terem a sua responsabilidade pela rede restrita até o cavalete, as mesmas detêm equipamentos, equipes e expertise que lhes permitem também dedicar-se a sanar vazamento em rede de clientes de grande porte como indústrias e shopping centers.

Outros avanços podem ser obtidos no campo da gestão dos sistemas de transmissão e distribuição. A celebração de contratos de demanda firme com grandes clientes, a volumes acordados a preços mais atrativos permite às concessionárias fidelizar consumidores de porte, possibilitando o melhor planejamento do fluxo de caixa, ao assegurar receita com cláusulas do tipo *take-or-pay*, podendo estar integrada a uma negociação que envolve outras soluções ambientais, como o fornecimento de água de reúso e o recebimento de efluentes industriais na rede pública; A venda de *expertise* em gestão comercial pode também constituir uma oportunidade atrativa, incluindo *softwares* para

cadastro de clientes, georreferenciamento de instalações e ramais, procedimentos para redução de perdas aparentes via combate a fraudes e planos de hidrometração e seu gerenciamento. Projetos de georreferenciamento podem ser oferecidos também a outros segmentos como companhias de distribuição de gás e eletricidade e de telecomunicações. A instalação de medição individualizada se aplica sobretudo a condomínios residenciais, mas pode ser implementada em complexos comerciais e condomínios indústrias para um rateio de custos entre empresas ou linhas de produção de uma mesma fábrica. Este tipo de instalação se presta mais a novas construções já que sua implementação em prédios existentes pode ser muito custosa e com *pay-back* muito longo. A telemedição envolve a transmissão por telemetria de dados criptografados *on line* de consumo de água, na forma de relatórios e gráficos, o que permite aos gestores locais detectar anomalias, vazamentos, consumo diferenciado por turnos de produção. Destaca-se, também, o desenvolvimento de sistemas de registro de ordens de serviço, que permitem às empresas controlar os registros de ocorrências de água e esgoto/dia, possibilitando programar a atuação de equipes, gerando relatórios e estatísticas, permitindo maior rastreabilidade do histórico de intervenções segundo diferentes critérios, estruturando um sistema técnico/comercial integrado.

Outra possibilidade de desenvolvimentos contempla a coleta de águas de chuva para fins de abastecimento de água. Em áreas com disponibilidade de recursos hídricos, a coleta de águas de chuva pode significar economia para o usuário e diminuição da pressão de demanda sobre recursos hídricos locais e regionais. Os usos potenciais incluem a irrigação de jardins, a alimentação de descargas sanitárias e a lavagem de veículos. Em áreas urbanas, um benefício marginal da captação de águas pluviais para abastecimento é a redução de escoamentos superficiais decorrentes da impermeabilização do solo. Para viabilizar esta alternativa, deve-se procurar compatibilizar tecnicamente no âmbito dos projetos de abastecimento, a estruturação de sistemas de armazenamento de águas pluviais para abastecimento (visando reser-

var água) e para controle de escoamentos (visando manter volumes de espera), o que pode implicar em custos de investimento mais elevados. A coleta de águas de chuva para usos que tolerem águas de qualidade inferior, em contexto urbano, deve ser analisada por meio de ensaios de simulação que avaliam o balanço disponibilidade-demanda, aspectos técnicos de dimensionamento e concepção de instalações, e estimativas de custos. Além disso, devem ser avaliados os riscos sanitários, através da definição de padrões e do estabelecimento de normas técnicas, inclusive em termos de requisitos de operação e manutenção.

Por fim, a implantação do uso racional de água também permite postergar investimentos em novas captações e disponibilizar volumes para atender mais clientes em áreas de déficit hídrico. Ações implementadas nessa direção incluem campanhas de educação ambiental e sanitária, diagnóstico de instalações, reprojeto, combate a vazamentos, implementação de equipamentos economizadores e de ajustes na rede hidráulica. O uso racional também é uma alternativa para as concessionárias reduzirem a inadimplência de clientes públicos, através de estabelecimento de mecanismos de descontos atrelados ao cumprimento de metas de redução de consumo.

As ações de economia de uso da água operam em duas vertentes principais. A primeira delas é de caráter predominantemente tecnológico e envolve a substituição ou a adoção, no caso de novas construções, de equipamentos de instalações hidráulicas prediais de baixo consumo de água. A tecnologia desse tipo de equipamento encontra-se bastante desenvolvida, em parte por iniciativa dos próprios fabricantes. Neste campo, as ações de aprimoramento tecnológico situam-se, por exemplo, em avaliação e em certificação de desempenho, em aprimoramento de normas técnicas, entre outras. A generalização do uso dessas soluções, incluindo não apenas o uso industrial e comercial, como também o uso doméstico, depende de fatores de natureza cultural e econômico-financeira. Programas de substituição de peças sanitárias para serem viabilizados provavelmente requerem a adoção de mecanismos incitativos como subsídios e programas de financiamento de baixo custo.

Uma segunda vertente de ações direcionadas para o estímulo à economia do uso de água envolve a educação para a economia de água, conduzindo a mudanças de comportamento cotidiano dos usuários do sistema. A combinação de medidas desse tipo com mecanismos incitativos, como a cobrança pelo uso da água, acompanhada pela ampliação de ações de micromedição, têm potencial para reduzir padrões de consumo. Neste sentido, as ações de CT&I estão relacionadas a avaliações prospectivas sobre a identificação das dificuldades, das possibilidades, das estratégias e dos meios para a ampliação do emprego de instalações hidráulicas prediais de baixo consumo de água, bem como para a difusão de práticas de economia de uso de água no contexto doméstico e nos setores comercial, de serviços e industrial.

O estabelecimento de parcerias entre empresas atuantes no setor e instituições de pesquisa direciona-se não apenas a projetos de pesquisa aplicada em materiais, produtos e processos, assim como para pesquisas básicas em novos paradigmas científicos, associados a diversos campos das ciências ambientais, associados a uma capacitação avançada de pesquisadores. Neste sentido, é possível destacar algumas áreas prioritárias de demanda de pesquisas em saneamento, como aquelas que fazem parte do contrato da Sabesp com o IPT. Dentre essas áreas, é possível destacar:

- Controle e perdas de água
- Automação
- Resíduos de ETAs e ETEs
- Reuso de água
- Análises e testes para complementação de pesquisas internas
 - Estudos de custos por processos e sistemas
 - Assessoria à área ambiental e em informática
 - Atendimento a emergências operacionais
 - Desenvolvimento de novos materiais e equipamentos
 - Análise de segurança de barragens
 - Pesquisas geológico-geotécnicas
 - Pesquisas metalográficas e químicas
 - Pesquisas metalográficas na área de controle de vazão.

6.3. TRATAMENTO DE ESGOTOS E EFLUENTES

Os sistemas de tratamento de efluentes podem ser classificados, basicamente, em dois grandes grupos: tecnologias de sistemas simplificados ou mecanizados e processos aeróbios ou anaeróbios. As principais tecnologias de tratamento de esgotos podem ser caracterizadas como se segue:

- **disposição no solo** - Sistema simplificado que requer áreas extensas nas quais os esgotos são aplicados por aspersão, vala ou alagamento, sofrendo evaporação ou sendo absorvidos pela vegetação. Grande parte do efluente é infiltrada no solo e o restante sai como esgoto tratado na extremidade oposta do terreno. A eficiência na remoção de DBO está entre 85 e 99% e a de patogênicos está entre 90 e 99%. O custo de implantação e operação é bastante reduzido e não apresenta geração de lodo. Pode gerar maus odores, insetos e vermes, além de apresentar risco de contaminação da vegetação, no caso de agricultura, dos trabalhadores envolvidos, do solo e do lençol freático.

- **lagoas de estabilização sem aeração** - Técnica simplificada que exige uma área extensa para a instalação da lagoa, na qual os esgotos sofrem o processo aeróbio de depuração graças à existência de plantas verdes que oxigenam a água. Para reduzir a área necessária podem ser instaladas lagoas menores para processar a depuração anaeróbia. A eficiência na remoção de DBO é de 70 a 90% e de coliformes é de 90 a 99%. Os custos de implantação e operação são reduzidos, tem razoável resistência a variações de carga e o lodo gerado é removido após 20 anos de uso. Por outro lado, sofre com a variação das condições atmosféricas (temperatura e insolação), produz maus odores, no caso das anaeróbias, e insetos. Quando sua manutenção é descuidada há o crescimento da vegetação local.

- **sistemas anaeróbios simplificados** - Sistemas como o filtro anaeróbio e o reator anaeróbio de manta de lodo. O primeiro é um tanque submerso no qual o esgoto, já decantado em uma fossa séptica, flui de baixo para cima para ser estabilizado por bactérias aderidas a um suporte de pedras. O segundo estabiliza a matéria or-

gânica usando as bactérias dispersas em um tanque fechado - o fluxo do esgoto é de baixo para cima e na zona superior há coleta de gás. O reator não necessita de decantação prévia. A eficiência na remoção de DBO e de patogênicos está entre 60-90%, nos dois sistemas. Ambos necessitam de pouca área para sua instalação e têm custo de implantação e operação reduzido. A produção de lodo é muito baixa e podem produzir maus odores. Estes sistemas não têm condições de atender padrões muito restritivos de lançamento do efluente. O uso de biodigestor envolve um reator no qual circula o efluente, dotado de mecanismo biológico para estabilização da matéria orgânica, via bactérias anaeróbias, e outro físico para decantação das partículas. Suas vantagens são a facilidade de operação, a rapidez na instalação e o baixo custo de implantação/operação. Entre as desvantagens está a baixa remoção de DBO, entre 60-70%.

- **lagoas anaeróbias** - São lagoas mais profundas - até 4,5m - e reduzida área superficial. As bactérias anaeróbias decompõem a matéria orgânica em gases, sendo baixa a produção de lodo. Este tratamento é adequado para efluentes com altíssimo teor orgânico, a exemplo do esgoto de matadouros, não se aplicando aos esgotos domésticos cujo DBO é inferior.

- **lagoas de estabilização aeradas** - Neste sistema aeróbio, o oxigênio é fornecido por equipamentos mecânicos - os aeradores - ou por ar comprimido através de um difusor submerso. A remoção do DBO é função do período de aeração, da temperatura e da natureza do esgoto. Os sólidos dos esgotos e as bactérias sedimentam, indo para o lodo do fundo, ou são removidos em uma lagoa de decantação secundária. O processo tem baixa produção de maus odores, sendo a eficiência na remoção de DBO de 70 a 90% e na eliminação de patogênicos de 60 a 99%. Esta solução requer menos área do que os sistemas naturais, porém ocupam mais espaço que os demais sistemas mecanizados. O consumo de energia é razoavelmente elevado sendo que, em períodos entre 2 a 5 anos, é necessária a remoção do lodo da lagoa de decantação.

- **ar difuso** - Sistema mecanizado e aeróbio, no qual a aeração é feita pelo bombeamento de ar comprimido transportado por uma rede de distribuição até os difusores no fundo do tanque de aeração. O tanque pode ser construído em diversos formatos e permite profundidades maiores, como é o caso do poço profundo ("deep shaft") que requer pouca área para sua instalação. A rede de distribuição pode ser fixa ou móvel e superficial ou submersa. A eficiência na remoção de DBO e na eliminação de patogênicos assemelha-se a da lagoa de estabilização aerada.

- **lodos ativados** - Sistema mecanizado e aeróbio no qual a remoção da matéria orgânica é feita pelas bactérias que crescem no tanque de aeração e formam uma biomassa a ser sedimentada no decantador. O lodo do decantador secundário é retornado, por bombeamento, ao tanque de aeração, para aumentar a eficiência do sistema. O oxigênio é fornecido por aeradores mecânicos superficiais ou por tubulações de ar no fundo do tanque. Tais sistemas podem operar continuamente ou de forma intermitente, e quase não produzem maus odores, insetos ou vermes. A eliminação de DBO alcança de 85 a 98% e a de patogênicos de 60 a 90%. A instalação requer área reduzida mas envolve a necessidade de diversos equipamentos (aeradores, elevatórias de recirculação, raspadores de lodo, misturador de digestor, etc.). Seu custo de implantação é elevado devido ao grau de mecanização e tem alto custo operacional graças ao consumo de energia para movimentação dos equipamentos. Necessita de tratamento para o lodo gerado, bem como sua disposição final.

- **filtros biológicos** - A estabilização da matéria orgânica é realizada por bactérias que crescem aderidas a um suporte de pedras ou materiais sintéticos. O esgoto é aplicado na superfície através de distribuidores rotativos, percola pelo tanque e sai pelo fundo. A matéria orgânica fica retida pelas bactérias do suporte, permitindo elevada eficiência na remoção de DBO (de 80 a 93%). A eliminação de patogênicos está entre 60 - 90%. A instalação não requer área extensa e sua mecanização exige equipamentos relativamente simples. O custo de implantação é alto e há necessidade de tratamento do lodo gerado e

sua disposição final. Entre os inconvenientes estão a dificuldade na operação de limpeza e a possibilidade de proliferação de insetos.

- **biofiltro aerado submerso** - Sistema mecanizado e aeróbio baseado num reator biológico de culturas bacterianas. O esgoto é introduzido na base do reator, através de um duto, e a aeração é suprida por tubulação também pela base. O líquido é filtrado pelo material no suporte e passa para o nível superior do reator já tratado. A remoção de material orgânico é compatível com os processos de lodos ativados e de filtros biológicos. Sua grande vantagem está na reduzida necessidade de área para instalação e na possibilidade de serem enterrados no subsolo.

- **tratamento com oxigênio puro** - Sistema mecanizado cujo processo aeróbio utiliza o oxigênio puro no lugar do ar atmosférico. Os principais componentes são, em geral, o gerador de oxigênio, um tanque de oxigenação compartimentado e com cobertura, um decantador secundário e bombas para recirculação dos lodos ativados. O sistema apresenta alta eficiência, com a eliminação de DBO alcançando a faixa de 90 a 95%, sendo efetuada em tempo reduzido e suportando altas cargas de matéria orgânica. Outros aspectos positivos são a possibilidade de controle total da emissão de maus odores e a produção reduzida de lodo. A instalação não demanda grande área e seus equipamentos são de pequeno porte. O consumo de energia equivale a 30% da energia requerida em processo de aeração com ar atmosférico. Esse sistema tem sido utilizado principalmente no tratamento de efluentes industriais pois o seu custo tem sido um fator impeditivo para o uso no tratamento de esgotos domésticos.

- **tratamento com biotecnologia** - Sistema anaeróbio não necessariamente mecanizado, baseado no aumento da eficiência do processo natural, adicionando-se bactérias selecionadas e concentradas. As bactérias utilizadas são aquelas com maior capacidade para decomposição, conforme o material predominante no efluente. O processo consiste na inoculação contínua das bactérias no fluxo de efluente, o qual deverá ser retido durante alguns dias. Os tanques ou lagoas para tratamen-

to não precisam ter um formato especial e não têm limite de profundidade. Esse processo reduz a geração de lodos, mas um aspecto importante a considerar é a segurança - o composto de bactérias não pode ser tóxico ou patogênico, de modo a não pode provocar qualquer dano à vida vegetal ou animal. Este tratamento pode ser aplicado diretamente em fossa séptica - equivalente à fase primária do tratamento de esgoto e, neste caso, o problema maior é o controle sobre a efetivação do tratamento pois a fossa séptica é uma solução individual.

As carências em infraestrutura de esgotamento sanitário representam fontes de poluição concentrada que podem resultar em redução da disponibilidade hídrica por deterioração de qualidade de água dos meios receptores. Nesse sentido, destacam-se ações de CT&I na interface entre saneamento e recursos hídricos que estão orientadas para a redução de impactos de lançamentos de efluentes de sistemas de coleta e tratamento de esgotos sobre os meios receptores, a um nível que assegure a disponibilidade do recurso hídrico segundo metas de qualidade estabelecidas, por exemplo, por meio do instrumento de enquadramento de corpos d'água. Supondo que se mantenham os atuais conceitos tecnológicos de esgotamento sanitário, baseado em estações de tratamento de esgotos localizadas nas extremidades de redes coletoras, os esforços de redução da poluição pontual de meios receptores devem concentrar-se em fazer os sistemas efetivos de infraestrutura de coleta aproximarem-se do sistema conceitual, desenvolvendo-se ações no sentido de: reduzir as interconexões indevidas entre as redes pluvial e de esgotos sanitários; implantar, onde inexistentes ou insuficientes, sistemas de coleta de esgotos e assegurar a adequada conexão entre as redes coletoras e os interceptores; implantar, onde inexistentes ou insuficientes, estações de tratamento de esgotos; garantir a adequada operação e manutenção dos sistemas.

Já os efluentes industriais são em geral tratados pelas próprias fábricas em suas ETEs até a qualidade adequada para lançamento direto em corpos d'água, em não havendo rede pública. Caso esta esteja disponível devem ser direcionados para

as mesmas após condicionamento/tratamento que assegure não haver toxicidade que leve a prejuízo ao tratamento biológico, nem corrosão, abrasão, incrustação e deposição excessivas e ainda não risco de fogo/explosão para a rede coletora. O relacionamento indústria concessionária pública apresenta potencial para o estabelecimento de parcerias nas seguintes áreas: i) pré-tratamento e recebimento de efluentes industriais compatíveis com o processo nas ETE's, permitindo que os clientes se concentrem em suas atividades-fim; ii) operação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE's) de clientes industriais e de serviços por concessionárias.

Visando a redução no investimento inicial, têm-se desenvolvido soluções para implantação gradativa ou modular de ETEs, através de estações do tipo compactas e simplificadas. A descentralização traz como vantagem a diminuição nos custos da rede coletora de esgoto. Em áreas com escassez hídrica, a tecnologia de tratamento tem-se aperfeiçoado para permitir o reuso da água, especialmente na agricultura, grande consumidora, e na indústria, para refrigeração dos equipamentos ou em processos que não requerem água potável.

As tecnologias de processo tradicionalmente utilizadas no tratamento de esgotos incluem ETEs convencionais com filtros biológicos e com lodos ativados e suas variações (sequenciais /bateladas), ETEs com lagoa aerada seguida de lagoa de decantação e ETEs com tratamento anaeróbio (UASB) seguida de lodos ativados. Já dentre as novas tecnologias de tratamento de esgotos, destacam-se ETEs com sistema de lodo ativado com remoção de nitrogênio e fósforo, ETEs utilizando materiais suporte de biomassa "carriers" e ETEs utilizando processos de membranas (MBR). A utilização de processos de membranas substitui a clarificação convencional e a filtração, combinando as características da separação física de uma membrana com o tratamento biológico, produzindo um efluente de alta qualidade consistentemente. Essa tecnologia permite uma maior remoção de sólidos suspensos, maior eficiência de remoção de DQO, maior carga volumétrica comparado ao tratamento convencional, necessitando

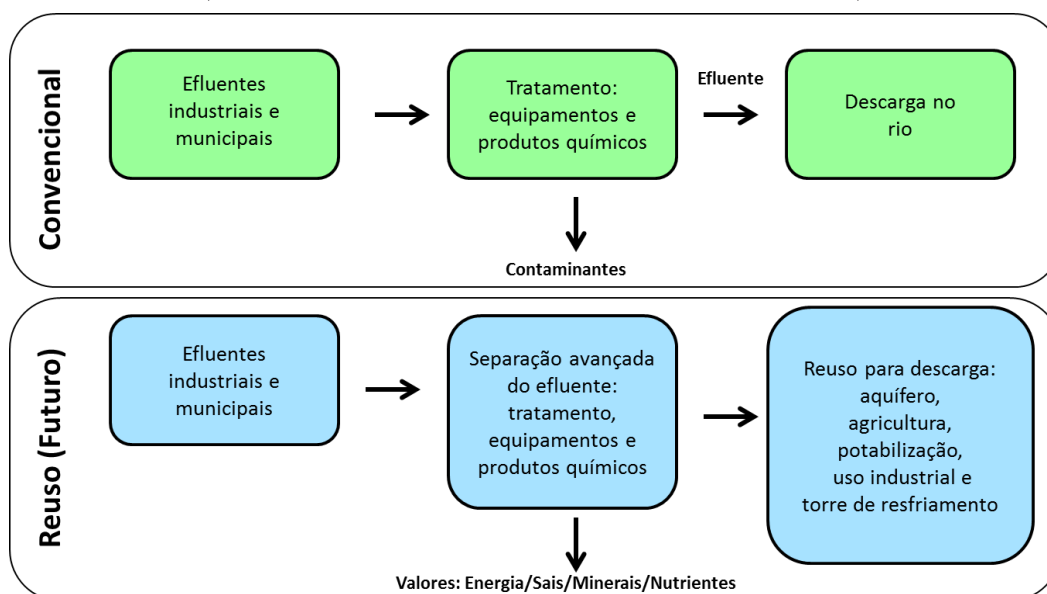
de uma área cerca de 2,5 vezes menor do que o tratamento convencional e possibilitando o reuso do efluente tratado.

As alternativas tecnológicas em termos da montagem de estações de tratamento de esgotos e/ou efluentes envolvem diferentes processos produtivos, que, quando da sua implantação, devem ser avaliados a partir de diferentes critérios econômicos, em termos dos custos de energia, custos de produtos químicos, geração de lodos, volume de perdas, necessidade de espaço (maior x menor), impacto ambiental (geração de odores) e níveis de desempenho/eficiência. Neste sentido, o “estado da arte” aponta para ETE’s construídas em edifícios de vários andares, praticamente sem emissões de ruídos, gases, odores, com menor produção de resíduos sólidos. Especificamente no que às tecnologias de tratamento de lodo, destaca-se a desidratação de lodo utilizando leitos de secagem, filtros prensas e centrífugas, a digestão termofílica, o uso de secadores de lodo, a compostagem e a incineração de lodo.

Algumas soluções inovadoras relacionadas à coleta e tratamento de esgoto têm potencial de gerar diferentes oportunidades de negócios. O reuso de efluentes implica em tratar os efluentes domésticos e industriais para um nível de qualidade superior, visando um uso nobre ao invés

de descartá-la no meio ambiente (mar, rio, etc). Neste sentido, se busca transformá-los em um recurso alternativo, valioso para diversos tipos de usos (não necessariamente precisando atender padrões de potabilidade). O objetivo é fornecer água que, após submetida a tratamentos adequados, não apresentará riscos para o uso previsto. A **Figura 71** ilustra essas possibilidades. O reuso de água para aplicações não potáveis na indústria e serviços urbanos constitui uma oportunidade atrativa, principalmente frente à escassez hídrica, assim como o reuso de água para fins agrícolas, que inclui a irrigação e a fertirrigação, baseada no aporte de nutrientes remanescentes do tratamento como nitrogênio e fósforo, que permite cortar gastos na aquisição de fertilizantes químicos. Nesse caso o tratamento por lagoas revela-se bem adequado. Por outro lado, há a restrição de o afluente ser basicamente esgoto doméstico, sem presença significativa de efluentes industriais tóxicos. Destaca-se também a construção de sistemas modulares unifamiliares ou de pequeno porte para vilarejos. A utilização de interceptores de grande porte como caminho mecânico para passagem de redes de telecomunicação pode também constituir uma oportunidade de negócios para empresas atuantes no setor.

Figura 71 - Formas de Tratamento de Efluentes



Fonte: SINDESAM – ABIMAQ (junho, 2013) – Adaptado por ABDI

O aproveitamento de resíduos ou subprodutos do tratamento de esgotos pode gerar diferentes oportunidades de negócios. A queima de biogás de aterros ou biodigestores e lodo de ETE para gerar vapor ou eletricidade constitui outra oportunidade importante. A biometanização do biogás de biodigestores pela remoção de umidade, CO₂ e gases sulfurados para produzir biocombustível semelhante ao gás natural (metano) para uso na rede ou em veículos também constitui uma oportunidade importante. Destaca-se também o uso de tecnologias para aumentar a produção de biogás dos biodigestores como ruptores de citoplasma do lodo ativado através de ultrassom (ondas de choque) ou micro-ondas para facilitar e acelerar a degradação pelas bactérias anaeróbias. O uso do lodo de ETE como composto fertilizante e a recuperação de nutrientes como o fósforo para comercialização (fertilizante) também constituem oportunidades, assim como o uso da areia removida na desarenação do tratamento preliminar na construção civil após lavagem, autoclavagem ou outras etapas que assegurem a remoção substancial de carga orgânica. É possível considerar também a possibilidade de reciclagem de espuma gordurosa acumulada no decantador primário e de resíduo de limpeza de caixas de gordura recepcionado em ETEs para fabricação de biodiesel. A produção de algas ricas em ácidos graxos em lagos rasos com esgoto diluído pode ser aproveitada para a produção de biodiesel.

Mudanças de paradigma de sistemas de esgotamento sanitário, orientadas para um tratamento dos esgotos o mais próximo possível das fontes geradoras, requerem investimentos consideráveis em pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico e institucional. Entre essas alternativas encontra-se a opção pela implantação de ETE's por micro-bacia de coleta, dispersando-se a infraestrutura de tratamento pela área urbana. Ainda no campo de inovações encontram-se opções de redes coletoras, tratamento e disposição diferenciados para águas servidas e esgoto fecal, potencializando, para determinados usos da água, a adoção do reuso. Essas alternativas inovado-

ras requerem investimentos em pesquisa aplicada, como a relacionada à avaliação de riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais. Destacam-se também questões afeitas à operação e manutenção de sistemas dispersos, em seus aspectos organizacionais, de recursos humanos e de custos.

No tocante ao tratamento de efluentes industriais, avanços significativos em soluções inovativas relacionadas a sistemas do tipo "*end of pipe*", foram realizados nos últimos anos, notadamente por intermédio de programas de pesquisa de longa duração desenvolvidos por redes de instituições de pesquisa. Esses avanços direcionam-se tanto para processos de tratamento de esgotos, como também para a avaliação de condições operacionais dos sistemas existentes e para o desenvolvimento de instrumentos de suporte à decisão para a escolha de técnicas de tratamento segundo diferentes critérios. Dentre as questões de pesquisa tecnológica e de desenvolvimento institucional que orientam os esforços em CT&I, nesta direção, destacam-se:

- Critérios para a escolha de modalidades de tratamento de esgotos e seu dimensionamento segundo requisitos de lançamento compatíveis com padrões de qualidade de água definidos pelo enquadramento de corpos receptores (e.g: eficiência de modalidades de tratamento em remoção de DBO, SS, organismos patogênicos, nutrientes, compostos tóxicos, ETC);
- Metodologias para a avaliação de efetividade e atendimento a padrões de qualidade nos meios receptores de implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos;
- Modelagem matemática de qualidade de água em corpos receptores;
- Técnicas para a detecção e correção de interconexões indevidas entre redes pluvial e de esgotamento sanitário;
- Padrões de monitoramento de estações de tratamento de esgotos segundo as diferentes modalidades de tratamento e dimensões dos sistemas;
- Formação e o treinamento de profissionais técnicos para a operação e manutenção de sistemas de esgotamento sanitário.

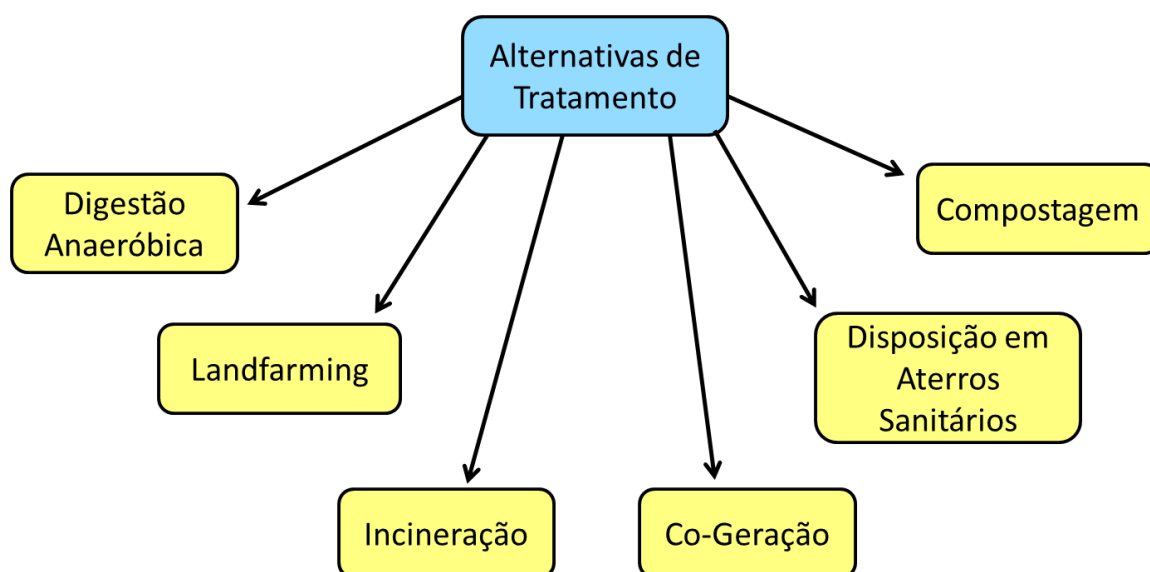
6.4. RESÍDUOS SÓLIDOS

Em grandes áreas urbanas, um primeiro aspecto a ser considerado no desenvolvimento tecnológico aplicado ao setor de tratamento de resíduos sólidos refere-se à interface que esta atividade estabelece com o saneamento e a gestão de recursos hídricos. Neste sentido constata-se que muitas vezes os resíduos sólidos que não são coletados permanecem depositados em encostas, talvegues e área úmidas, representando riscos de poluição física e química e produzindo distúrbio ao funcionamento hidráulico de estruturas de drenagem quando mobilizados e transportados por águas de escoamento pluvial. A presença de lixões e aterros não controlados representa um risco de contaminação de recursos hídricos, em particular, de águas subterrâneas. Neste sentido, destacam-se como iniciativas em CT&I o desenvolvimento de técnicas para a retirada parcial ou totalmente automatizada de resíduos sólidos de sistemas de macrodrenagem como canais e bacias de detenção e o desenvolvimento de técnicas de coleta de resíduos sólidos em regiões faveladas, vilas e outras ocupações urbanas com precária infraestrutura

viária, o que torna inviável a utilização de veículos motorizados.

Algumas soluções inovadoras importantes relacionadas aos resíduos sólidos urbanos (RSU) visam reduzir a disposição em aterro de resíduos com potencial de reciclagem, erradicando os lixões ou reabilitando-os na forma de aterros controlados, explorando oportunidades de negócio na reciclagem e fomentando a produção e consumo consciente sustentáveis, conforme preconizado pela PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos). As principais alternativas para tratamento de lodos e resíduos urbanos são ilustradas pela **Figura 72**. As principais iniciativas em CT&I no campo de resíduos sólidos envolvem a avaliação de requisitos técnicos, organizacionais, operacionais e econômico-financeiros para a intensificação da reciclagem desses resíduos e o desenvolvimento de técnicas de coleta de resíduos em regiões faveladas, vilas e outras ocupações urbanas com precária infraestrutura viária. Destaca-se também o desenvolvimento de técnicas para a retirada parcial ou totalmente automatizada de resíduos sólidos de sistemas de drenagem pluvial.

Figura 72 - Tratamento de Lodos e Resíduos Urbanos



Fonte: SINDESAM – ABIMAQ (junho, 2013) – Adaptado por ABDI

A biodigestão anaeróbia da fração orgânica de RSU é capaz de gerar biogás, eletricidade e biosólido fertilizante. Essa alternativa é particularmente atrativa para a realidade brasileira pelas seguintes razões: 1) RSU com elevada fração de sobras de alimentos (superior a 60% pp) e teor de umidade, daí com baixo poder calorífico, dificultando a alternativa da incineração, em especial a com recuperação de energia (pois a elevada umidade exige bastante energia para vencer a entalpia de evaporação); 3) características do clima tropical, que reduz os gastos com energia para se manter a faixa de temperatura adequada para a degradação metanogênica; 4) o investimento bem menor exigido pelas plantas de digestão anaeróbia em relação às de incineração; 5) a possibilidade de geração numa única planta de eletricidade, vapor e biosólido com aplicação agrícola; 6) evita-se que muitos recicláveis como plástico e papel/papelão deixem de ser reciclados como ocorre na incineração, o que resulta em perdas de matérias-primas, água virtual e energia embutida nas cadeias de suprimento; 7) a eliminação de riscos ambientais associados a geração de dioxinas e furanos e cinzas contaminadas inerentes à incineração; 8) pelo fato das plantas serem automatizadas e proporcionarem uma melhor segregação do resíduo que ingressa, que em geral é de melhor qualidade que o gerado pela compostagem.

Outra possibilidade contempla a incineração de RSU com recuperação de energia na forma de eletricidade e vapor. Neste caso, destaca-se a possibilidade de queima consorciada com o lodo de ETE que possui maior umidade e menor PCI. Esta alternativa, porém, requer um investimento pesado, com custo operacional elevado e exigência de um volume de RSU de pelo menos 600 t/dia para se tornar exequível. Destaca-se também a possibilidade de implantação de outras tecnologias de tratamento térmico como pirólise, gaseificação, fornos de plasma de arco, que seguem ainda em escala bem menor que a tradicional queima em grelhas tipo *mass burning*. Destaca-se também o desenvolvimento de tecnologias específicas para tratamento e reciclagem de resíduos especiais como resíduo eletro-eletrônico e óleo de fritura (que possibilita a fabricação

de biodiesel). No tocante à compostagem, além de resíduos domésticos, as unidades podem receber resíduos da indústria de alimento, bebidas e madeira/moveleira (serragem).

As tecnologias mais avançadas para tratamento de resíduos sólidos e lixiviados envolvem a separação de materiais valiosos, tais como papel, metais, vidro e plásticos, com o intuito de diminuir os custos. Enquanto a incineração adequada de resíduos sólidos urbanos é, em geral, cara, e tende a aumentar os custos, a co-incineração tende a ser uma alternativa mais viável, podendo ser utilizada, por exemplo, para plásticos separados e pneus velhos. Os resíduos biológicos quando recolhidos em separado podem para compostagem ou para a produção de biogás, que pode ser utilizado a geração de eletricidade e calor. Dentre alguns projetos-piloto que podem ser implementados com esse intuito, destacam-se os de coleta seletiva de resíduos biológicos e de materiais valiosos, bem como aqueles voltados para o pré-tratamento de resíduos com tratamento mecânico biológico.

No plano organizacional, a reciclagem de materiais presentes no RSU constitui um campo importante para a atuação de empresas que oferecem soluções em termos da organização da coleta seletiva e programas de 3Rs (redução, reutilização e reciclagem), bem como desenvolvem novas rotas de reciclagem para “resíduos problemáticos”, como os que misturam materiais diferentes, ou os que têm reciclagem muito limitada, dependendo do volume gerado e pureza da composição. O desenvolvimento dessas alternativas requer a realização de estudos técnicos e econômicos, incluindo a avaliação da logística reversa e a otimização de rotas e a escolha locacional de pátios de transbordo, centrais de reciclagem, aterros e eventualmente usinas de beneficiamento, visando agregar valor para os recicláveis a comercializar. Destaca-se também a busca de alternativas tecnológicas de disposição final sustentável, adequada para as condições peculiares de municípios de distintos portes, e que estejam integradas às demais etapas da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos, definindo-se soluções na forma de aterros sustentáveis

adaptados à realidade de municípios de pequeno porte.

No tocante às soluções inovadoras relacionadas aos resíduos sólidos industriais e comerciais incluem a reciclagem de materiais com diferentes graus de automação que reduzam gastos de triagem e permitam reduzir o nível de rejeitos. Uma alternativa viável compreende a destruição por co-processamento em cimenteiras (incluindo instalações para mistura – *blend* – para ajuste de poder calorífico, teor de cloro e umidade e consistência). Nesse caso, os resíduos abatem o consumo de combustíveis fósseis nos fornos, mitigando o aquecimento global. Já a tecnologia mais adequada para resíduos perigosos, quando há potencial para queima é a destruição térmica.

As soluções em termos de processo de incineração, em geral, envolvem incineradores para resíduos industriais na forma sólida ou pastosa, mas também existem incineradores que operam com resíduos líquidos. No caso brasileiro, estas instalações foram montadas por grandes indústrias químicas para atender a demanda própria e reduzir passivos ambientais, mas que depois passaram a oferecer serviços

para fazer uso de capacidade ociosa e gerar receita adicional. Destaca-se também a inertização e deposição em aterro especial (classe 1) para resíduos perigosos, sendo possível, em algumas situações, encapsular resíduos através da mistura com cal ou cimento. As técnicas mais sofisticadas de tratamento de resíduos perigosos podem incluir a vitrificação ou a mistura com polímeros. A construção e exploração de aterros de rejeitos industriais e minerais normalmente é realizada pelos próprios geradores, mas há possibilidade de se oferecer esta operação, permitindo maior concentração no *core-business*.

Outra oportunidade possível de ser explorada envolve a descontaminação e remediação de áreas contaminadas. Este é um tipo de serviço em geral a cargo de empresas especializadas, que recorrem a um grande número de técnicas para confinar plumas de poluentes, degradar ou converter compostos tóxicos, inertizar metais pesados, extrair e lavar solo contaminado, efetuar remoção de gases por arraste e *stripping*. Este mercado tende a crescer, na medida que aumenta a pressão para que os sítios contaminados sofram intervenção.

7. ARCABOUÇO INSTITUCIONAL E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA OS SETORES DE SANEAMENTO E RESÍDUOS SÓLIDOS

7.1. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

No que se refere à gestão de recursos hídricos, alguns marcos institucionais importantes podem ser destacados. Em 1988, a nova Constituição Federal, alterou de forma significativa a base jurídico-institucional na qual repousa a gestão das águas no país. O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos foi criado, ao mesmo tempo em que foi extinto o domínio privado da água, previsto no Código das Águas. Todos os corpos d'água passaram a ser de domínio público e passou a vigorar apenas dois domínios: a União com os rios, ou lagos, que banham mais que uma unidade da federação, ou sirvam de fronteira, ou ainda que tenham origem, ou se estendam, a outros países e os Estados com as demais águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, as decorrentes de obras da União. Introduziu-se também a noção de bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

Em 1991, foi remetido o Projeto de Lei que dispunha sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos e mudava a Lei 8001/90, que definia os percentuais da distribuição da compensação financeira paga pelo setor elétrico. Em 1995, foi criada a Secretaria de Recursos Hídricos vinculada ao Ministério de Meio Ambiente pela Medida provisória 813/95 visando dar maior coesão à gestão dos recursos hídricos. O Projeto de Lei das Águas foi submetido a um amplo e longo processo de discussão com significativa participação da sociedade. As contribuições se traduziram em um substitutivo, que foi aprovado e sancionado como a Lei das Águas – Lei 9433 de 08 de janeiro de 1997. Como órgão máximo do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, foi criado o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Os fundamentos que alicerçaram as mudanças do arcabouço jurídico são universalmente aceitos: i) a água, além de ser um bem público, é um recurso natural limitado e, portanto, é dotado de valor econômico, ii) quanto ao uso, a prioridade é o consumo humano e a dessedentação de animais, contudo, sem esquecer que a gestão dos recursos hídricos deve proporcionar o uso múltiplo, iii) a bacia hidrográfica é a unidade territorial de implementação da política e de atuação do sistema, uma vez que a gestão das águas deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades. Definiram-se igualmente os instrumentos que devem permitir a gestão eficiente dos recursos hídricos, a saber: I) os Planos de Recursos Hídricos; II) o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; III) a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; IV) a cobrança pelo uso de recursos hídricos; V) a compensação a municípios; VI) o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Os objetivos principais que também foram explicitados são a gestão integrada, a arbitragem de conflitos, a regulação do uso, a conservação e, por fim, a recuperação dos corpos degradados.

Considerada inovadora por gerar uma forma de gestão descentralizada e participativa, a Lei das Águas está baseada em seis fundamentos: 1) a água é um bem de domínio público; 2) a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; 3) em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; 4) a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; 5) a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da

Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; 6) a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades. Dentre os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, destaca-se a importância de se garantir água em qualidade e quantidade adequada aos respectivos usos para a atual e para as futuras gerações, de se proporcionar e incentivar o uso racional e integrado dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento

sustentável e de se promover a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. As diretrizes gerais da Política Nacional de Recursos Hídricos, no tocante à gestão desses recursos encontram-se sistematizadas na **Figura 72**. Entre as diretrizes que guiam a implantação da PNRH, está a articulação e a integração do gerenciamento dos recursos hídricos com a gestão dos usos do solo, com o planejamento setorial e com a gestão ambiental, caracterizando a transversalidade do tema.

Figura 72 - Diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos



Atendendo ao comando constitucional, a Lei 9.433 instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH), estruturado na interação de órgãos da administração direta (formuladores), agências e órgãos gestores (reguladores e implementadores) e colegiados de recursos hídricos (deliberativos). Essa dinâmica está organizada em âmbito nacional, estadual e distrital e nas bacias hidrográficas. O desenho do SINGREH conta, também, com a figura dos comitês de Bacia Hidrográfica, estruturados como colegiados com funções deliberativas, formados por representantes dos setores usuários da água, da sociedade civil e dos poderes públicos, que deliberam sobre os

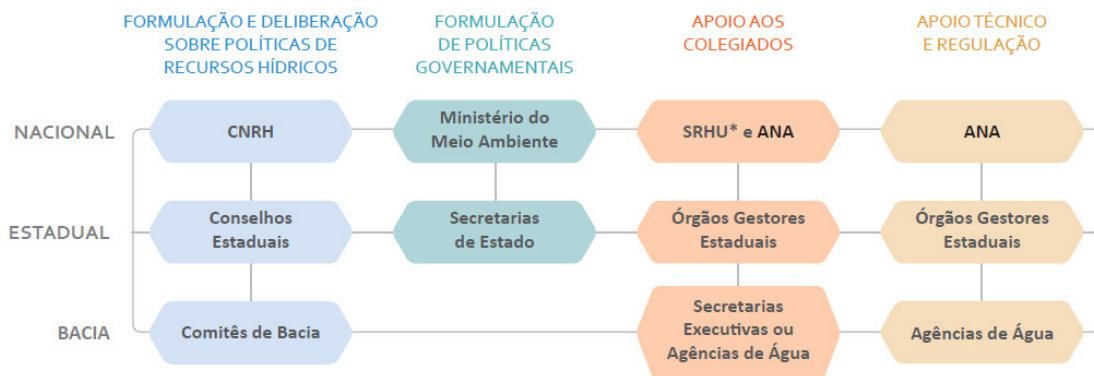
planos de Recursos Hídricos, a cobrança pelo uso da água e o enquadramento dos corpos de água em classes de uso. Complementam o SINGREH os conselhos estaduais, Distrital e Nacional de Recursos Hídricos. A atuação dos representantes do setor industrial nesses colegiados permite conhecer e participar efetivamente do processo de gestão das águas.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) procura, através de um conjunto de mecanismos jurídicos e administrativos, coordenar a gestão integrada dos recursos hídricos e a implementar, de forma participativa, a Política Nacional de Recursos Hídricos – estabelecida pela Lei das Águas (Lei nº

9.433/1997). Integram o SINGREH: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH); a Agência Nacional de Águas (ANA); os conselhos estaduais de recursos hídricos; os comitês de bacias hidrográficas; as instituições federais,

estaduais e municipais responsáveis pela gestão de recursos hídricos; e as agências de água. A **Figura 73** ilustra a organização do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dos sistemas estaduais.

Figura 73 - Estrutura do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos



*Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente.

Dentro do arcabouço institucional da gestão de recursos hídricos destaca-se também a criação da Agência Nacional de Águas (ANA) em julho de 2000, com a promulgação da Lei 9.984. Essa agência estrutura-se como autarquia federal com autonomia administrativa e financeira, estando vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Seus principais objetivos são implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A sua missão é bastante ampla, incluindo: i) fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio da União; ii) elaborar estudos técnicos para subsidiar a definição, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, dos valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio da União (com base nos mecanismos e quantitativos sugeridos pelos Comitês de Bacia Hidrográfica); iii) estimular e apoiar as iniciativas voltadas para a criação destes comitês; iv) arrecadar, distribuir e aplicar receitas auferidas por intermédio da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União; v) planejar e promover ações destinadas a prevenir, ou mini-

mizar, os efeitos de secas e inundações, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em articulação com o órgão central do Sistema Nacional de Defesa Civil, em apoio aos Estados e Municípios; vi) prestar apoio aos Estados na criação de órgãos gestores; vii) propor ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos o estabelecimento de incentivos, inclusive financeiros, à conservação qualitativa e quantitativa de recursos hídricos; viii) dirimir conflitos entre usuários.

A agência tem também a função de outorgar, por intermédio de autorização, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União e de promover a coordenação das atividades desenvolvidas no âmbito da rede hidro meteorológica nacional, em articulação com órgãos e entidades públicas ou privadas que a integram, ou que dela sejam usuárias. Busca também promover estudos para subsidiar a aplicação de recursos em obras e serviços de controle da poluição hídrica, de acordo com os planos de recursos hídricos, propondo ao CNRH o estabelecimento de incentivos, inclusive financeiros, à conservação qualitativa e

quantitativa de recursos hídricos. Assume também a função de organizar, implantar e gerir o Sistema de Informações Sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

A instalação da ANA representou um duplo desafio institucional: ao mesmo tempo, operacionalizar uma nova agência, que não era apenas reguladora, e implantar o sistema nacional de gestão das águas, o que inclui não só a coordenação da esfera federal, mas também o apoio às iniciativas estaduais nos rios de seus domínios. Assim, sua ação contempla tanto a mitigação dos efeitos da seca na região Nordeste do país, como a redução dos impactos da poluição nos corpos de água no Centro-Sul, resultado da industrialização e urbanização desordenada. Com base nos fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e em seus instrumentos de gestão, a ANA procura garantir que os diferentes tipos de usos da água sejam feitos de forma complementar, sem que um uso impeça os demais, considerando também a necessidade de prevenção de eventos hidrológicos críticos.

A atuação da ANA reflete o seu duplo papel de ente de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrando o SINGREH e de ente regulador do uso da água no País, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, constituído sob personalidade de autarquia especial, com funções típicas de normatização dos instrumentos da política de recursos hídricos e fiscalização. Novas atribuições foram incorporadas à missão da agência com a Lei no. 12.058/2009, que lhe atribui a função de regular e fiscalizar (corpos de água da União) a prestação dos serviços públicos de irrigação, se em regime de concessão, e adução de água bruta, e da Lei no. 12.334/2010, que lhe atribui a função de fiscalizar a segurança de barragens.

Dentre as competências da ANA, no tocante à gestão de recursos hídricos, destaca-se a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de seus instrumentos e o apoio ao fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), criado para assegurar o uso sustentável de rios e lagos. Na sua vertente de regulação, a agência trata do uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União; dos

serviços públicos de irrigação e de adução de água bruta; das condições de operação de reservatórios e segurança de barragens; e da fiscalização do cumprimento das regras de uso dos recursos hídricos.

A ANA estimula, ainda, a criação de comitês de bacias hidrográficas, em especial em rios de domínio da União, que, por sua vez, promovem a articulação de representantes da sociedade civil, de usuários da água e dos poderes públicos, na construção de uma agenda pautada na proteção dessas bacias e sintonizada nas oportunidades de desenvolvimento sustentável de suas áreas. Promove, além disso, um conjunto de programas e projetos destinados à disseminação de boas práticas na utilização dos recursos hídricos, à despoluição de bacias hidrográficas, e à disseminação de informações periódicas sobre a condição das bacias hidrográficas brasileiras, entre outros. Desse modo, a ANA concilia competências de implementadora da Política Nacional de Recursos Hídricos e do SINGREH, além de exercer o papel de agência reguladora e de instância indutora de boas práticas no campo da utilização das águas.

No que tange à implementação dos instrumentos, destaca-se a importância dos planos de bacias hidrográficas como referência fundamental para caracterizar a situação da bacia hidrográfica, avaliar os cenários futuros e orientar a execução de ações prioritárias para a compatibilização dos usos e conservação dos recursos hídricos. Os planos nacional, distrital e estaduais de recursos hídricos, por sua vez, são os instrumentos orientadores em escala macro para a implementação das respectivas políticas. As propostas de enquadramento dos cursos de água que define os padrões de qualidade da água em função dos usos pretendidos e a proposta de mecanismos e valores para a cobrança dos recursos hídricos são deliberadas pelos comitês de bacia e encaminhadas para chancela do respectivo conselho de recursos hídricos. Nos comitês de rios de domínio da União, a participação dos usuários é limitada a 40% das vagas. O poder público e as organizações civis de recursos hídricos detêm 40% e 20% das vagas, respectivamente.

A implementação dos instrumentos previstos na política impacta diretamente

o setor produtivo, principalmente em relação à limitação para alocação de água (outorgas de captação e de lançamento); à restrições locacionais relacionadas ao padrão de qualidade da água, e ao aumento dos custos devido à cobrança pelo uso da água.

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos em rios de domínio da União já está implantada em diversas bacias. Os valores arrecadados com a cobrança de tarifa de cobrança pelo fornecimento de água bruta no Brasil, de 2003 até 2012, foram cerca de R\$ 563 milhões. Destes, R\$ 261 milhões são oriundos de rios de domínio da União. O restante corresponde ao valor arrecadado nos estados de SP, RJ e MG (ANA, 2013). A arrecadação no Brasil, em 2012, foi de R\$ 145 milhões. Complementarmente, são arrecadados cerca de R\$ 192 milhões devido à cobrança pelo uso dos recursos hídricos pelo setor elétrico (Lei nº 9.984, de 2000). Estes valores correspondem à parcela de 0,75% do valor da energia produzida e

compõem o orçamento da Agência Nacional de Águas (ANA) para implantação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. As concessionárias também recolhem, a título de compensação financeira aos estados, municípios e União, o valor correspondente a 6% do valor da energia gerada pelas As geradoras caracterizadas como Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) são dispensadas de pagamento da Compensação Financeira. Em 2012, o valor total recolhido a título de compensação financeira pela utilização de recursos hídricos foi da ordem de R\$ 1,54 bilhões. Alguns estados optaram por vincular estes recursos (ou parte deles) para fundos estaduais de recursos hídricos, que financiam a gestão das águas de seu domínio. Mesmo com um arcabouço institucional avançado e com receita anual de aproximadamente R\$ 350 milhões, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos ainda encontra grandes desafios operacionais.

7.2. SANEAMENTO

O marco regulatório do setor de saneamento no Brasil tem sido continuamente aperfeiçoado nos últimos 20 anos. Uma primeira mudança importante ocorreu em 1995, com a Lei de Concessão nº 8.987, que regulamentou o artigo 175 da Constituição Federal, que previu a concessão de serviços públicos e autorizou a outorga desses serviços. Em 2004 observa-se a promulgação da Lei da PPP (Parceria Público-Privada), que definiu as regras gerais para licitar e contratar parcerias público-privadas por parte dos governos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais. Em seguida à promulgação da lei, foram realizadas as primeiras concessões para companhias privadas. Ainda em 2004 foi aprovada a Resolução nº 518 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - Conama e do Ministério da Saúde que estabeleceu normas e padrões de potabilidade da água para consumo humano, iniciando a formação do marco legal do setor de saneamento no Brasil. A Resolução 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente de 2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lan-

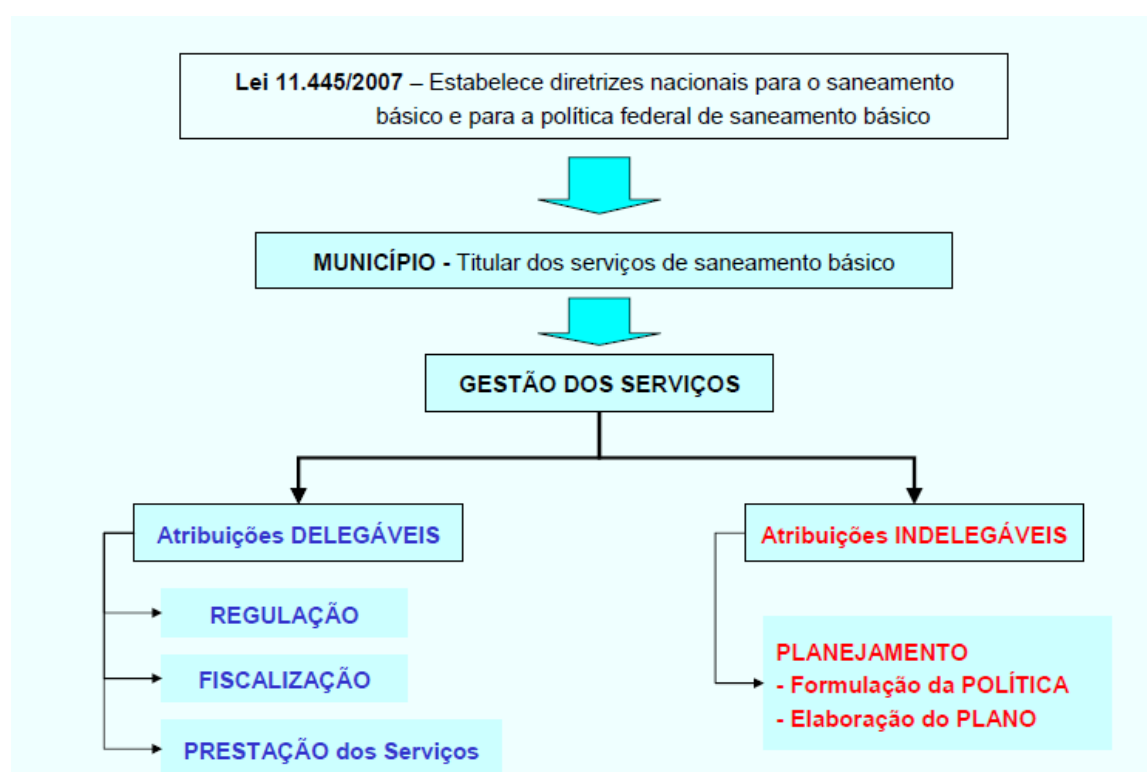
çamento de efluentes Também em 2005 a Lei de Consórcio Público nº 11.107 definiu as condições para que a União, Estados, Distrito Federal e municípios estabelecessem consórcios públicos para desenvolver projetos de interesse comum. Finalmente, em 2007 foi promulgada a Lei Nacional de Saneamento nº 11.445 que deu encaminhamento a várias questões que não estavam cobertas pela legislação setorial, definindo diretrizes nacionais para a prestação de serviços de água e esgoto. Especificamente, essa lei fixou os direitos e obrigações da União de manter, estabelecer regulação, inspecionar e planejar as políticas para o setor, determinando também a criação de entidade reguladora específica em cada instância governamental. Estabeleceu também objetivos para o planejamento municipal de saneamento e criou mecanismos legais e políticos de pressão para atingir as metas.

Com a promulgação da Lei Nacional de Saneamento, o Brasil passou a dispor de um marco regulatório estruturado para o setor, estabelecendo que a União é responsável por elaborar, sob a coordenação do Ministério das Cidades, o Plano Nacional de Saneamento Básico, o instrumento

básico de implementação da Política Federal de Saneamento Básico. Por um lado, essa regulamentação define o município como titular dos serviços de saneamento básico (ver **Figura 74**), estabelecendo uma diferenciação na gestão dos serviços entre atribuições delegáveis de regulação, fiscalização e prestação de serviços (cujas diferenciações são apresentadas no **Quadro 3**) e atribuições indelegáveis de planejamento, cujas etapas são sistema-

tizadas na **Figura 75**. Esta lei preconiza que todos os municípios precisam elaborar seus Planos Municipais de Saneamento Básico e promover a Regulação dos Serviços de Saneamento. Junto com essa regulamentação, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) trouxe recursos para reduzir as carências dos municípios em saneamento básico, alocando R\$ 40 bilhões previstos de serem aplicados no período 2007-2010.

Figura 74 - Elemento do Marco Regulatório em Saneamento - a Lei 11445/2007

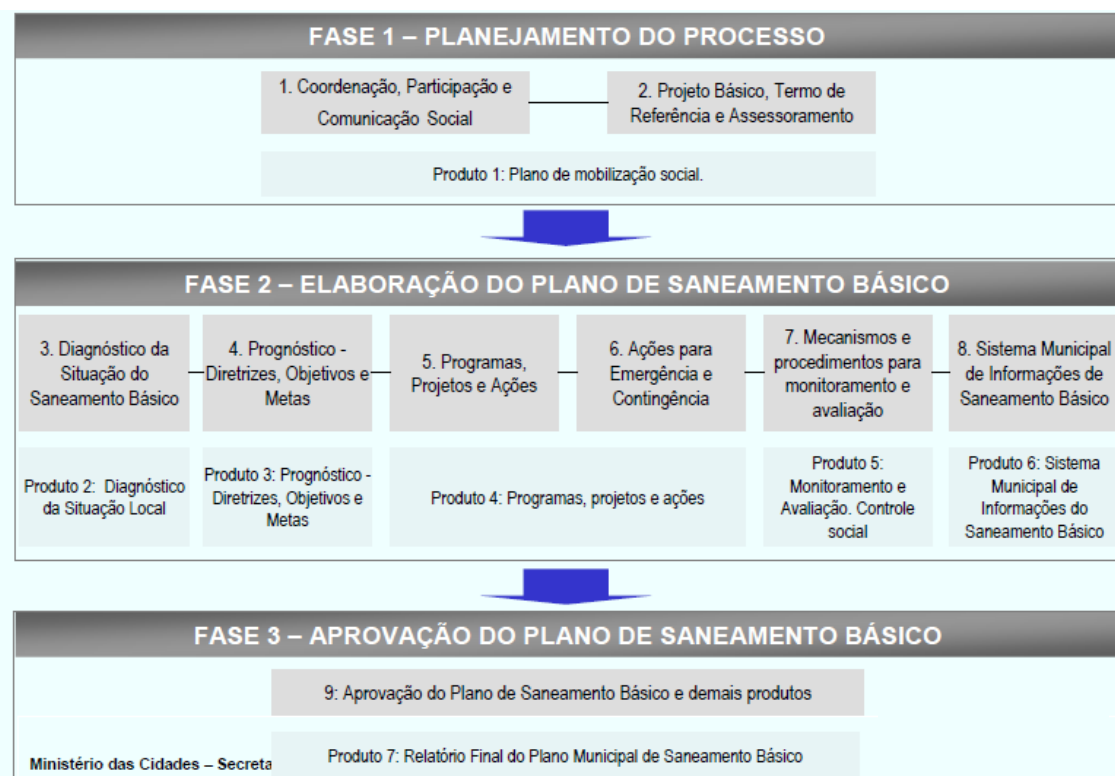


Fonte: Ministério das Cidades –PLANSAB (2013)

Quadro 3 - Funções Públicas na Gestão do Saneamento Básico

Função	Responsável
PLANEJAMENTO	Titular
Regulação	Titular, que também pode delegar a:
	- Ente ou órgão regulador municipal ou estadual
	- Consórcio
Fiscalização	Titular, que pode delegar a:
	- Conselho Municipal
	- Ente ou órgão regulador municipal ou estadual
	- Consórcio
Prestação dos Serviços	Órgão ou entidade do titular, a quem se tenha atribuído por lei a competência de prestar o serviço público.
	Órgão ou entidade de consórcio público ou de ente da Federação com quem o titular celebrou convênio de cooperação, desde que delegada a prestação por meio de contrato de programa.
	Órgão ou entidade a quem se tenha delegado a prestação dos serviços por meio de concessão.

Fonte: Ministério das Cidades –PLANSAB (2013)

Figura 75 - Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – Fases, Etapas e Produtos

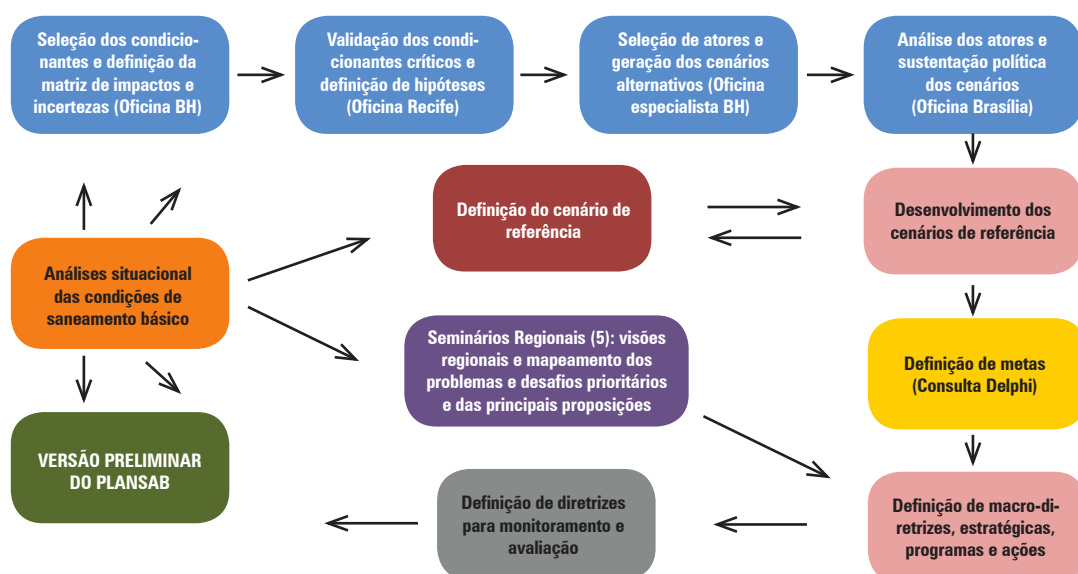
Fonte: Ministério das Cidades –PLANSAB (2013)

Dando sequência às orientações definidas pela Lei Nacional de Saneamento, o Conselho das Cidades aprovou em 3 de dezembro de 2008, o Pacto pelo Saneamento Básico, que marcou o início da elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). De acordo com esse pacto, define-se que, no âmbito do PLANSAB, deverá se buscar o desenvolvimento de mecanismos de gestão dos serviços, incentivando-se modelos alternativos de gestão que permitam alcançar níveis crescentes de eficiência e eficácia e a sustentabilidade social, ambiental, econômica e financeira do saneamento básico. Como estratégia de investimentos, foi estabelecido o Programa Saneamento para Todos, visando o financiamento de operações de crédito com recursos do FGTS e do FAT, que possibilita a Estados e municípios solicitar financiamentos para obras de implantação e ampliação de redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, águas pluviais e resíduos da construção, saneamento integrado, além da preservação e recuperação de mananciais e a elaboração de estudos e projetos que tenham o objetivo de qualificar a gestão da prestação de serviços.

A necessidade de estruturar diretrizes gerais para o planejamento setorial, conforme preconizado pela Lei Nacional de Saneamento, resultou na elaboração do

Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), ao final de 2013. A elaboração do PLANSAB estava prevista na Lei de Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico (Lei 11.445/2007), regulamentada pelo Decreto 7.217/2010. O PLANSAB é a consolidação de um processo de pactuação do governo com a sociedade para a melhoria do saneamento básico, refletindo um processo em várias etapas, sistematizadas na **Figura 76**. O plano incorpora uma abordagem integrada dos serviços de saneamento básico em quatro componentes: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Parte, nesse sentido, de uma caracterização abrangente das condições de atendimento e do déficit de acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos no Brasil, que distingue condições de atendimento precário e sem atendimento no caso desses serviços, ilustradas pelo **Quadro 4**. Neste sentido, informações relativas ao ano de 2010, que orientaram a elaboração do PLANSAB, indicavam para atendimento inadequado de 38,6% da população no caso de abastecimento de água, de 53,2% no caso do esgotamento sanitário e de 40,4% no caso do manejo de resíduos sólidos, conforme ilustrado pela **Tabela 85**.

Figura 76 - Fluxograma da visão estratégica do PLANSAB



Quadro 4 - Caracterização do atendimento e do déficit de acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos.

COMPONENTE ⁽¹⁾	ATENDIMENTO ADEQUADO	DEFICIT	
		Atendimento precário	Sem atendimento
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	<ul style="list-style-type: none"> – Fornecimento de água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso sem intermitências (paralisações ou interrupções). 	<ul style="list-style-type: none"> – Dentre o conjunto com fornecimento de água por rede e poço ou nascente, a parcela de domicílios que: <ul style="list-style-type: none"> – Não possui canalização interna; – recebe água fora dos padrões de potabilidade; – tem intermitência prolongada ou racionamentos. – Uso de cisterna para água de chuva, que forneça água sem segurança sanitária e, ou, em quantidade insuficiente para a proteção à saúde. – Uso de reservatório abastecido por carro pipa. 	Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento e que se constituem em práticas consideradas inadequadas ⁽³⁾
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	<ul style="list-style-type: none"> – Coleta de esgotos, seguida de tratamento; – Uso de fossa séptica⁽²⁾. 	<ul style="list-style-type: none"> – Coleta de esgotos, não seguida de tratamento; – Uso de fossa rudimentar. 	
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	<ul style="list-style-type: none"> – Coleta direta, na área urbana, com frequência diária ou em dias alternados e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos; – Coleta direta ou indireta, na área rural, e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> Dentre o conjunto com coleta, a parcela de domicílios que se encontram em pelo menos uma das seguintes situações: <ul style="list-style-type: none"> – na área urbana, com coleta indireta ou com coleta direta, cuja frequência não seja pelo menos em dias alternados; – destinação final ambientalmente inadequada. 	

Fonte: Ministério das Cidades –PLANSAB (2013)

Tabela 85 - Atendimento e déficit por componente do saneamento básico no Brasil, 2010

COMPONENTE	ATENDIMENTO ADEQUADO	DÉFICIT				
	(x 1.000 hab)	Atendimento precário		Sem atendimento		
		%	(x 1.000 hab)	%	(x 1.000 hab)	
Abastecimento de água	118.616 ⁽¹⁾	62,4%	62.699	33,0%	8.638 ⁽²⁾	4,5%
Esgotamento sanitário	88.930 ⁽³⁾	46,8%	83.797	44,1%	17.226	9,1%
Manejo de resíduos sólidos domiciliares	113.166	59,6%	51.903	27,3%	24.883	13,1

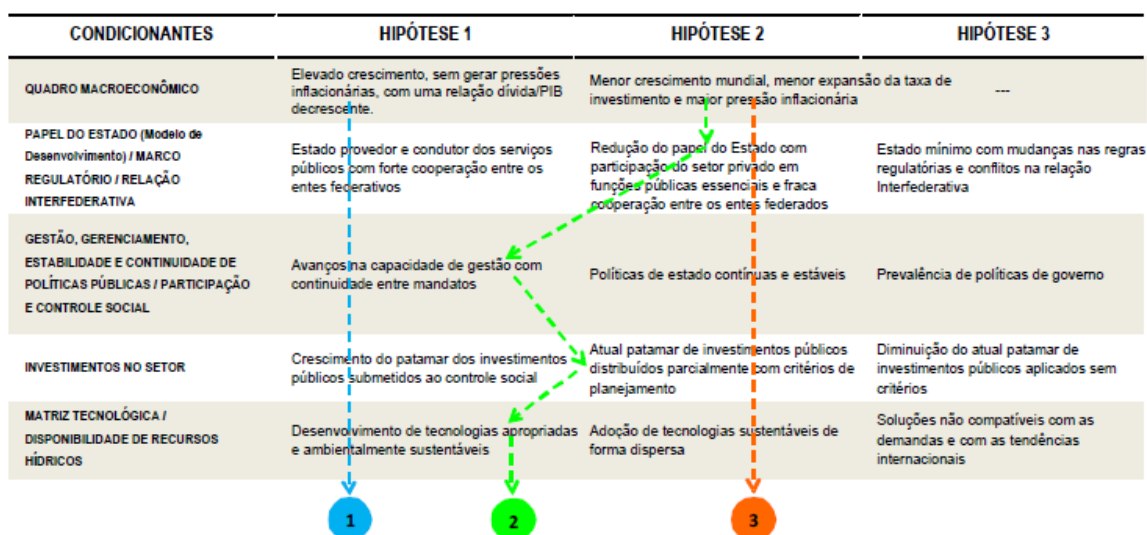
A portaria interministerial 571 que regulamenta o PLANSAB estabelece diretrizes, metas e ações de saneamento básico para o país nos próximos 20 anos (2014-2033). O plano incorpora também como princípios fundamentais a universalização do acesso, a equidade, a integralidade, a intersetorialidade e a sustentabilidade dos serviços, bem como critérios de participação e controle social e a avaliação da

matriz tecnológica das soluções propostas. A elaboração do PLANSAB tem como referência as perspectivas de um quadro político e macroeconômico favorável, marcado pela retomada de investimentos em infraestrutura e pela redução das taxas de juros, e por um conjunto de mudanças no arcabouço jurídico e institucional que viabilizam a sua implementação, podendo-se destacar, a Legislação geral para o setor

de saneamento (Lei nº 11.445/2007), a Legislação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), a Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005) e a Lei de Concessão de Serviços Públicos

(Lei nº 8.987/1995). A definição de metas encontra-se baseada na elaboração de três cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil, apresentados na **Figura 77**.

Figura 77 - Cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil definidos pelo PLANSAB



Fonte: Ministério das Cidades –PLANSAB (2013)

O Plano contempla 39 Macrodiretrizes e 133 Estratégias distribuídas em cinco blocos: 1) Ações de coordenação e planejamento no setor e articulações inter-setoriais e interinstitucionais para efetiva implementação da Política de Saneamento; 2) Prestação, regulação e fiscalização dos serviços, de forma participativa e integrada; 3) Desenvolvimento tecnológico e ações de saneamento básico em áreas especiais; 4) Investimento público e cobrança dos serviços de saneamento básico; 5) Monitoramento e avaliação sistemática do Plano. As metas de curto, médio e longo prazo estabelecidas no PLANSAB –para 2018, 2023 e 2033 – foram definidas a partir da evolução histórica e da situação atual dos indicadores, com base na análise situacional do déficit. A partir de uma consulta a especialistas sobre suas expectativas para o setor em 2030, tendo o Cenário

1 como referência para a política de saneamento básico no País, procurou-se estabelecer valores de referência para pautar a execução do PLANSAB, definindo-se um conjunto de 23 indicadores apresentados no **Quadro 5**, contemplando os quatro componentes do saneamento básico - abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas - além de aspectos de gestão. Considerando-se esses indicadores, define-se um conjunto de metas para saneamento básico nas macrorregiões e no País para os anos de 2018, 2023 e 2033 nas áreas de Indicadores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, bem como na gestão dos serviços de saneamento básico, conforme ilustrado pelos **Quadros 6, 7 e 8**.

Quadro 5 - Indicadores selecionados para as metas do PLANSAB

Indicador	DESCRIÇÃO ⁽¹⁾
A1	Número de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna / Total de domicílios [PNAD 2001-2008; Censo 2000]
A2	Número de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna / Total de domicílios urbanos [PNAD 2001-2008; Censo 2000]
A3	Número de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna / Total de domicílios rurais [PNAD 2001-2008; Censo 2000]
A4	Número de municípios com amostras de coliformes totais na água distribuída em desacordo com o padrão de potabilidade (Portaria nº 2.914/11) no ano / Número total de municípios com controle de coliformes totais na água distribuída no ano
A5	Número de economias ativas atingidas por paralisações e por interrupções sistemáticas no abastecimento de água no mês / Número total de economias ativas [SNIS 2010]
A6	Índice de perdas na distribuição de água (Vol. de água disponibilizado - Vol. de água consumido) / Vol. de água disponibilizado [SNIS 2010]
A7	Número de prestadoras que cobram pelo serviço de abastecimento de água / Total de prestadores [PNSB 2008]
E1	Número de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários / Total de domicílios [Censo 2010]
E2	Número de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários / Total de domicílios urbanos [Censo 2010]
E3	Número de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários / Total de domicílios rurais [Censo 2010]
E4	Índice de tratamento de esgoto coletado (Volume de esgoto coletado tratado / Volume de esgoto coletado) [PNSB 2008]
E5	Número de domicílios (urbanos e rurais) com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias / Total de domicílios com renda até 3 salários mínimos mensais [Censo 2010]
E6	Número de prestadoras de serviço que cobram pelos serviços de esgotamento sanitário / Total de prestadoras [PNSB 2008]
R1	Número de domicílios urbanos atendidos por coleta direta (porta-a-porta) de resíduos sólidos / Total de domicílios urbanos [Censo 2010]
R2	Número de domicílios rurais atendidos por coleta direta (porta-a-porta) e indireta de resíduos sólidos/Total de domicílios rurais [Censo 2010]
R3	Número de municípios com presença de lixão/vazadouro de resíduos sólidos / Total de municípios [PNSB 2008]
R4	Número de municípios com coleta seletiva de RSD / Total de municípios [PNSB 2008]
R5	Número de municípios que cobram taxa de resíduos sólidos / Total de municípios [PNSB 2008] ⁽²⁾
D1	Número de municípios com inundações e/ou alagamentos na área urbana nos últimos cinco anos/Total de municípios [PNSB 2008]
G1	Número de municípios com estrutura única para tratar da política de saneamento básico / Total de municípios [Munic 2011]
G2	Número de municípios com Plano de Saneamento Básico (abrange os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas) / Total de municípios [Munic 2011]
G3	Número de municípios com serviços públicos de saneamento básico fiscalizados e regulados / Total de municípios [Estimativa] ⁽³⁾
G4	Número de municípios com instância de controle social das ações e serviços de saneamento básico (órgãos colegiados) / Total de municípios [Munic 2011]

Fonte: Ministério das Cidades –PLANSAB (2013)

Quadro 6 - Metas para saneamento básico nas macrorregiões e no País (em %) Indicadores de abastecimento de água

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
A1. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2010	90	71	79	96	98	94
	2018	93	79	85	98	99	96
	2023	95	84	89	99	99	98
	2033	99	94	97	100	100	100
A2. % de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2010	95	82	91	97	98	96
	2018	99	96	98	99	100	99
	2023	100	100	100	100	100	100
	2033	100	100	100	100	100	100
A3. % de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2010	61	38	42	85	94	79
	2018	67	43	53	91	96	88
	2023	71	46	60	95	98	93
	2033	80	52	74	100	100	100
A4. % de análises de coliformes totais na água distribuída em desacordo com o padrão de potabilidade (<i>Portaria nº 2.914/11</i>)	2018	(1)					
	2023						
	2033						
A5. % de economias ativas atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água	2010	31	100	85	23	9	8
	2018	29	86	73	20	8	8
	2023	27	77	65	18	8	7
	2033	25	60	50	14	7	6
A6. % do índice de perdas na distribuição de água	2010	39	51	51	34	35	34
	2018	36	45	44	33	33	32
	2023	34	41	41	32	32	31
	2033	31	33	33	29	29	29
A7. % de serviços de abastecimento de água que cobram tarifa	2008	94	85	90	95	99	96
	2018	96	92	95	99	100	99
	2023	98	95	97	100	100	100
	2033	100	100	100	100	100	100

Fonte: Ministério das Cidades –PLANSAB (2013)

Quadro 7 - Metas para saneamento básico nas macrorregiões e no País (em %) - Indicadores de esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	67	33	45	87	72	52
	2018	76	52	59	90	81	63
	2023	81	63	68	92	87	70
	2033	92	87	85	96	99	84
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	75	41	57	91	78	56
	2018	82	56	66	94	84	69
	2023	85	68	73	95	88	77
	2033	93	89	86	98	96	92
E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	17	8	11	27	31	13
	2018	35	24	28	49	46	40
	2023	46	34	39	64	55	53
	2033	69	55	61	93	75	74
E4. % de tratamento de esgoto coletado	2008	53	62	66	46	59	90
	2018	69	75	77	63	73	92
	2023	77	81	82	72	80	93
	2033	93	94	93	90	94	96
E5. % de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias	2010	89	70	81	98	97	97
	2018	93	82	89	99	98	98
	2023	96	89	93	99	99	99
	2033	100	100	100	100	100	100
E6. % de serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifa	2008	49	48	31	53	51	86
	2018	65	62	51	70	69	90
	2023	73	70	61	78	77	92
	2033	90	84	81	95	95	96
R1. % de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos ⁽¹⁾	2010	90	84	80	93	96	92
	2018	94	90	88	99	99	95
	2023	97	94	93	100	100	97
	2033	100	100	100	100	100	100
R2. % de domicílios rurais atendidos por coleta direta e indireta de resíduos sólidos	2010	27	14	19	41	46	19
	2018	42	28	33	58	62	37
	2023	51	37	42	69	71	49
	2033	70	55	60	92	91	72
R3. % de municípios com presença de lixão/vazadouro de resíduos sólidos	2008	51	86	89	19	16	73
	2018	0	0	0	0	0	0
	2023	0	0	0	0	0	0
	2033	0	0	0	0	0	0
R4. % de municípios com coleta seletiva de RSD	2008	18	5	5	25	38	7
	2018	28	12	14	36	48	15
	2023	33	15	18	42	53	19
	2033	43	22	28	53	63	27
R5. % de municípios que cobram taxa de resíduos sólidos	2008	11	9	5	15	15	12
	2018	39	30	26	49	49	34
	2023	52	40	36	66	66	45
	2033	80	61	56	100	100	67
D1. % de municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos ⁽²⁾	2008	41	33	36	51	43	26
	2018	--	--	--	--	--	--
	2023	--	--	--	--	--	--
	2033	11	6	5	15	17	5

Fonte:Ministério das Cidades –PLANSAB (2013)

Quadro 8 - Metas para saneamento básico nas macrorregiões e no País (em %)
Indicadores da gestão dos serviços de saneamento básico

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
G1. % de municípios com estrutura única para tratar da política de saneamento básico	2011	30	42	19	31	37	46
	2018	43	48	32	46	50	51
	2023	52	52	41	58	60	54
	2033	70	60	60	80	80	60
G2. % de municípios com Plano Municipal de Saneamento Básico (abrange os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas)	2011	5	4	2	6	8	4
	2018	32	28	27	36	37	28
	2023	51	45	44	57	58	45
	2033	90	80	80	100	100	80
G3. % de municípios com serviços públicos de saneamento básico fiscalizados e regulados	2018	30	20	20	40	40	20
	2023	50	40	40	60	60	50
	2033	70	60	60	80	80	60
G4. % de municípios com instância de controle social das ações e serviços de saneamento básico (órgãos colegiados)	2011	11	8	9	11	11	15
	2018	36	31	32	40	39	36
	2023	54	47	48	60	59	50
	2033	90	80	80	100	100	80

Fonte: Ministério das Cidades –PLANSAB (2013)

Os investimentos estimados pelo PLANSAB para o período 2014-2033 atingem R\$ 508,4 bilhões, conforme apontado pela **Tabela 86**. Os recursos devem ter como fontes os agentes federais (59%) e os governos estaduais e municipais, os prestadores de serviços de saneamento, a iniciativa privada, os organismos internacionais, dentre outros (41%). O plano prevê alcançar nos próximos 20 anos 99% de cobertura no abastecimento de água potável, sendo 100% na área urbana e de 92% no esgotamento sanitário, sendo 93% na área urbana. Em resíduos sólidos, o PLANSAB prevê a universalização da coleta na área urbana e a ausência de lixões ou vazadouros a céu aberto em todo o país. Para águas pluviais, outra meta é a redução da quantidade de mu-

nicipios em que ocorrem inundações ou alagamentos na área urbana. De acordo com a Lei, o PLANSAB deve ser avaliado anualmente e revisado a cada quatro anos, preferencialmente em períodos de vigência dos Planos Plurianuais (PPA) do Governo Federal. A **Tabela 87** indica que as necessidades de investimentos em abastecimento de água potável e esgotamento sanitário das macrorregiões do Brasil, entre o ano base de 2014 e 2033, atingiria em R\$ 304 bilhões, representando mais de R\$ 15 bilhões ao ano, dos quais R\$ 87,5 bilhões somente entre 2014-2018. A **Figura 78** demonstra que, no tocante aos investimentos em saneamento, as metas do PLANSAB representam um salto quantitativo extremamente expressivo em relação à situação dos últimos anos.

Tabela 86 - Necessidades de investimentos totais e em medidas estruturais e estruturantes segundo componentes do saneamento básico e origem, para atendimento das metas estabelecidas no PLANSAB (em milhões de reais de dezembro de 2012)

AÇÃO / ORIGEM		ESTRUTURAL					ESTRUTURANTE					TOTAL				
		Agentes federais ⁽³⁾		Outros agentes		Total	Agentes federais ⁽³⁾		Outros agentes		Total	Agentes federais ⁽³⁾		Outros agentes		
		Total	R\$	%	R\$		%	R\$	%	R\$		%	R\$	%		
2014-2018	Água	25.493	20.394	80	5.099	20	9.445	2.834	30	6.612	70	34.938	23.228	66	11.710	34
	Esgotos	46.029	39.124	85	6.904	15	6.500	1.950	30	4.550	70	52.528	41.074	78	11.454	22
	R.S.U	12.982	10.386	80	2.596	20	3.620	0	0	3.620	100	16.602	10.386	63	6.216	37
	Drenagem Urbana	8.074	6.460	80	1.615	20	13.326	3.998	30	9.328	70	21.400	10.457	49	10.943	51
	Gestão	0	0	0	0	0	10.963	3.289	30	7.674	70	10.963	3.289	30	7.674	70
	Total	92.578	76.364	82	16.214	18	43.854	12.070	28	31.784	72	136.432	88.434	65	47.998	35
2014-2023	Água	54.567	43.654	80	10.913	20	18.890	5.667	30	13.223	70	73.457	49.321	67	24.137	33
	Esgotos	81.737	69.476	85	12.261	15	12.999	3.900	30	9.099	70	94.736	73.376	77	21.360	23
	R.S.U	13.873	11.098	80	2.775	20	4.992	0	0	4.992	100	18.865	11.098	59	7.767	41
	Drenagem Urbana	15.910	12.728	80	3.182	20	26.293	7.888	30	18.405	70	42.203	20.616	49	21.587	51
	Gestão	0	0	0	0	0	42.116	12.635	30	29.482	70	42.116	12.635	30	29.482	70
	Total	166.087	136.956	82	29.131	18	105.291	30.090	29	75.201	71	271.378	167.046	62	104.332	38
2014-2033	Água	84.386	67.509	80	16.877	20	37.763	11.329	30	26.434	70	122.149	78.838	65	43.311	35
	Esgotos	156.666	133.166	85	23.500	15	25.226	7.568	30	17.658	70	181.893	140.734	77	41.158	23
	R.S.U	15.523	12.418	80	3.105	20	7.838	0	0	7.838	100	23.361	12.418	53	10.943	47
	Drenagem Urbana	27.188	21.750	80	5.438	20	41.517	12.455	30	29.062	70	68.705	34.205	50	34.500	50
	Gestão	0	0	0	0	0	112.345	33.703	30	78.641	70	112.345	33.703	30	78.641	70
	Total	283.763	234.844	83	48.919	17	224.689	65.055	29	159.634	71	508.452	299.899	59	208.553	41

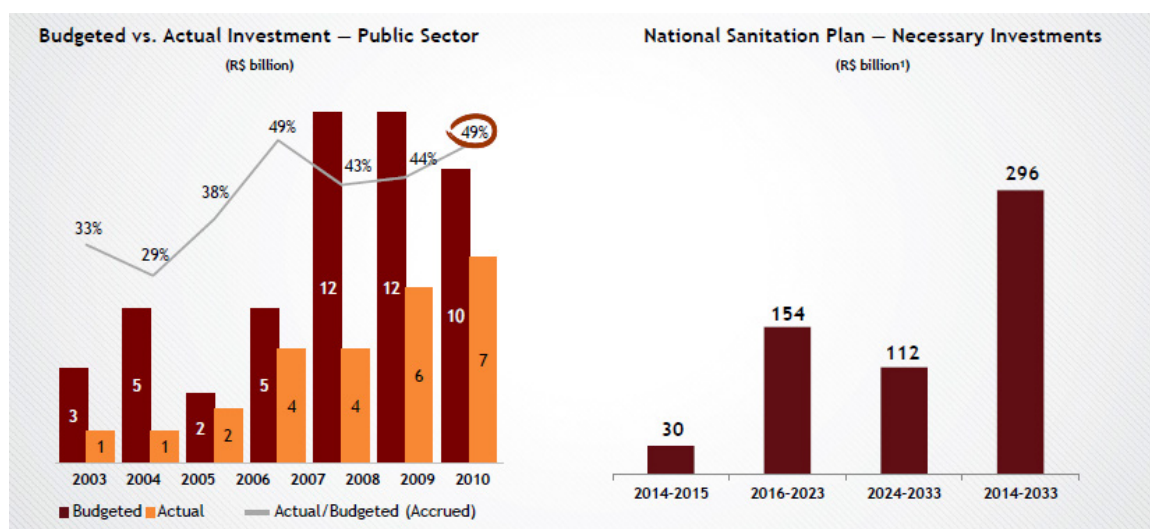
Fonte:Ministério das Cidades –PLANSAB (2013)

Tabela 87 - Necessidades de investimentos em abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, das macrorregiões do Brasil, entre o ano base de 2014 e os anos de 2018, 2023 e 2033 (em milhões de reais de dezembro/2012)

MACRORREGIÕES / URBANO E RURAL	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			ESGOTAMENTO SANITÁRIO*			TOTAL		
Áreas urbanas e rurais	2014 a 2018	2014 a 2023	2014 a 2033	2014 a 2018	2014 a 2023	2014 a 2033	2014 a 2018	2014 a 2023	2014 a 2033
Norte	3.800	8.617	12.083	5.085	9.587	18.435	8.885	18.204	30.518
Nordeste	8.270	17.115	28.409	13.775	23.919	45.284	22.045	41.034	73.693
Sudeste	13.171	27.220	46.935	19.301	37.244	72.982	32.472	64.464	119.917
Sul	6.411	13.309	23.077	8.448	14.203	26.926	14.859	27.512	50.002
Centro Oeste	3.287	7.197	11.645	5.920	9.783	18.266	9.206	16.980	29.911
Total	34.938	73.457	122.149	52.528	94.736	181.893	87.466	168.193	304.042

Fonte:Ministério das Cidades –PLANSAB (2013)

Figura 78 – Investimentos Públicos em saneamento realizados no período 2003-2010 e estimados pelo PLANSAB entre 2014-2033



Fonte: PLANSAB in: AEGEA (2013)

Os desafios para a implementação do PLANSAB envolvem a necessidade de consolidar os dispositivos da Lei nº 11.445/2007, instituindo mecanismos de regulação e controle social; ampliando a capacidade técnica e institucional das entidades reguladoras; regularizando a prestação dos serviços e elaborando os planos municipais de saneamento. Neste sentido, a **Tabela 88** indica que o número de municípios com órgãos cole-

giados que participam do controle social dos serviços de saneamento básico é ainda bastante limitado, principalmente quando se considera a existência de conselho Municipal da Cidade e/ou de Planejamento Urbano, presentes em apenas 16,9% do total de municípios do país. Ademais, a **Tabela 89** aponta que o número de municípios com plano municipal de saneamento limita-se a 10,9% do total de municípios do país.

Tabela 88 - Municípios com órgãos colegiados que participam do de controle social dos serviços de saneamento básico, por órgão colegiado – Brasil e Grandes Regiões (%)

Brasil/ Macrorregião	Número de municípios com órgãos colegiados que atuam em saneamento básico	Conselho Municipal da Cidade e/ou do Desenvolvimento Urbano	Conselho Municipal de Saúde	Conselho Municipal de Meio Ambiente	Outros órgãos colegiados
Brasil	3 582	16,9	83,9	53,5	9,7
Norte	270	18,2	91,9	11,0	9,3
Nordeste	1 137	14,3	90,8	36,9	7,0
Sudeste	1 030	12,9	76,7	66,4	9,1
Sul	835	26,7	80,4	26,7	12,6
Centro-Oeste	310	12,3	85,5	50,3	13,9

Fonte: Munic (IBGE, 2011)

Tabela 89 - Municípios com plano municipal de saneamento, por características dos planos

O PLANO ABRANGE OS SERVIÇOS DE:					
BRASIL/REGIÃO	COM PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO (%)	ABASTECIMENTO DE ÁGUA (%)	ESGOTAMENTO SANITÁRIO (%)	LIMPEZA URBANA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (%)	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (%)
Brasil	10,9	86,7	85,9	68,1	58,3
Norte	8,7	82,1	61,5	94,9	66,7
Nordeste	5,4	63,9	75,3	81,4	65,0
Sudeste	16,3	91,2	93,0	56,6	46,3
Sul	13,5	93,8	90,0	71,9	70,6
Centro-Oeste	8,8	87,8	70,7	73,2	65,9

Fonte: Munic, IBGE 2011

Deve-se considerar também que a operacionalização das diretrizes e metas do PLANSAB requer uma articulação de diferentes instâncias do governo federal, dado o caráter “transversal” da temática de saneamento no âmbito das atividades de diferentes ministérios. Assim, apesar do Ministério das Cidades ter a função de coordenar a política federal de saneamento básico, outros ministérios são responsáveis pela coordenação de políticas com forte impacto sobre o setor, conforme ilustrado pelos **Quadros 9 e 10**. Em

particular, observa-se que as políticas e ações implementadas nessas instâncias direcionam-se para diferentes públicos-alvo. Como evidência dessa necessidade de coordenação, observa-se que, na distribuição dos recursos federais não onerosos na LOA 2011 para o saneamento básico, 60,6% dos recursos previstos estavam alocados para o Ministério das Cidades, seguido do Ministério da Saúde (Funasa), com 21,5% e do Ministério da Integração Nacional, com 13,8%, conforme ilustrado pela **Tabela 90**.

Quadro 9 - Atuação do governo federal em saneamento básico – Políticas e Ações

MINISTÉRIO	POLÍTICAS E AÇÕES
MCIDADES	Coordenação da Política Federal de Saneamento Básico
MS/FUNASA	Coordenação da Política de Saúde Pública
MI/CODEVASF	Coordenação de ações de desenvolvimento regional
MMA	Coordenação da Política Nacional de Resíduos Sólidos
ANA	Coordenação da Política Nacional de Recursos Hídricos
MDS	Coordenação do Plano de Erradicação da Extrema Pobreza

Fonte: Fraya(2013)

Quadro 10 - Atuação do governo federal em saneamento básico – Público-Alvo

MINISTÉRIO	PÚBLICO ALVO
MCIDADES	Municípios com população superior a 50 mil hab. Municípios integrantes de RMs ou RIDEs Consórcios Públicos que atendam população acima de 150 mil hab.
MS/FUNASA	Municípios com menos de 50 mil hab. Áreas especiais como quilombolas, assentamentos rurais, áreas sujeitas a endemias e aldeias indígenas
MI/CODEVASF	Intervenções multi-municipais Municípios atingidos pelo projeto de Transposição do Rio São Francisco Intervenções em caráter emergencial (Defesa Civil)
MMA	Todos os Municípios, em especial Consórcios Públicos
ANA	Municípios participantes de Comitê de Bacias Hidrográficas com capacidade de investimento próprio (pagamento por resultado)
MDS	Áreas rurais - consumo humano e produção agrícola e alimentar Prioridade para população em situação de extrema pobreza

Fonte; Fraya(2013)

Tabela 90 - Distribuição dos recursos federais não onerosos na LOA 2011 para o saneamento básico

Ministério	Recursos Não Onerosos (R\$ Milhões)	% Participação
MCIDADES	3.551,77	60,6
MS	1.259,37	21,5
MI	811,88	13,8
MDS	136,69	2,3
MMA*	89,94	1,5
MTE	10,00	0,2
MD	4,82	0,1
MEC	0,2	0
TOTAL	5.864,47	100,0

Fonte; Fraya(2013)

A possibilidade de dinamização do setor de saneamento e de se atingir as metas e objetivos do PLANSAB decorre também da montagem de esquemas adequados para financiamento dos investimentos previstos. É importante notar que os investimentos realizados nos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no período de 1995 a 2011 atingiram aproximadamente R\$ 121 bilhões, equivalen-

do a pouco mais de R\$ 7 bilhões ao ano, conforme ilustrado pela **Tabela 91**. Assim, considerando as projeções do PLANSAB, que prevê investimentos da ordem de R\$ 304 bilhões nestas atividades entre 2014 e 2033, o equivalente a mais de R\$ 15 bilhões ao ano, na prática os investimentos do PLANSAB implicariam em mais do que duplicar o volume de investimentos anuais em relação ao período precedente.

Tabela 91 - Investimentos realizados nos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no período de 1995 a 2011, segundo estado e macrorregião (em mil reais)

Estado	Região	Investimentos, segundo o destino da aplicação		Investimentos, segundo a origem dos recursos			Total
		Água	Esgotos	Próprio	Oneroso	Não oneroso	
AC	NORTE	203.626	66.172	19.114	46.092	202.519	269.798
AM		819.247	117.140	360.622	239.928	333.352	936.387
AP		184.410	11.519	18.818	0	177.111	195.929
PA		981.447	270.895	123.068	74.312	1.052.828	1.252.342
RO		118.551	11.799	82.058	2.163	46.129	130.350
RR		157.074	42.688	93.327	51.665	54.770	199.762
TO		777.137	244.057	445.232	122.392	453.570	1.021.194
Total Região		3.241.492	764.271	1.142.239	536.552	2.320.279	4.005.762
AL	NORDESTE	205.716	107.677	231.502	0	81.003	313.394
BA		3.454.396	4.151.373	1.682.701	3.235.988	2.681.808	7.605.769
CE		1.453.166	1.624.633	777.203	964.012	1.328.228	3.077.799
MA		807.846	105.123	243.497	41.546	627.328	912.969
PB		793.142	452.629	447.327	246.565	495.410	1.245.771
PE		3.366.001	518.417	686.606	770.840	2.425.572	3.884.418
PI		605.107	451.948	162.496	527.312	366.716	1.057.061
RN		757.281	564.809	408.379	42.815	870.721	1.322.090
SE		1.610.480	358.929	238.869	61.903	1.668.414	1.969.409
Total Região		13.053.137	8.335.538	4.878.580	5.890.982	10.545.201	21.388.681
ES	SUDESTE	1.130.706	1.476.032	1.280.529	1.022.319	302.626	2.606.738
MG		5.604.251	7.068.494	6.611.885	5.461.340	539.561	12.675.770
RJ		3.278.748	4.618.456	1.905.734	4.325.931	1.663.582	7.897.204
SP		18.950.836	23.773.998	29.894.749	12.096.802	658.656	42.724.835
Total Região		28.964.541	36.936.980	39.692.897	22.906.393	3.164.425	65.904.547
PR	SUL	4.355.539	5.012.696	4.467.333	4.090.571	806.436	9.368.234
RS		3.559.942	2.550.191	3.499.597	2.225.835	380.312	6.110.133
SC		1.660.546	2.053.840	2.127.032	1.315.675	262.077	3.714.386
Total Região		9.576.027	9.616.727	10.093.962	7.632.080	1.448.825	19.192.754
DF	CENTRO-OESTE	1.829.353	1.435.544	1.882.880	1.126.283	255.733	3.264.897
GO		2.294.850	2.326.676	2.538.110	1.068.969	1.016.491	4.623.586
MS		745.008	699.924	365.105	965.568	112.726	1.444.933
MT		548.981	255.324	331.558	157.526	250.741	804.304
Total Região		5.418.191	4.717.469	5.117.654	3.318.346	1.635.691	10.137.720
Total Geral		60.253.389	60.370.984	60.925.333	40.284.353	19.114.421	120.629.463

Fonte: SNIS.

Nota: Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2012.

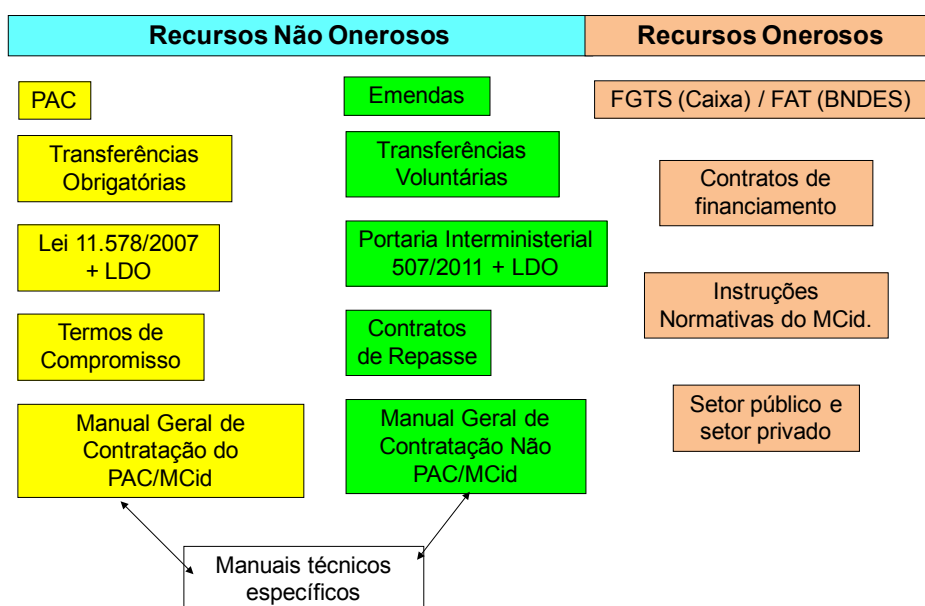
Quando se considera a mobilização de esquemas de financiamento a investimentos que atendam as necessidades do PLANSAB, é importante considerar, em primeiro lugar, a possibilidade de se mobilizar fontes de recursos específicas para o setor, envolvendo agentes públicos e privados, através do Orçamento Geral da União (OGU), do FGTS e do FAT/

BNDES. A **Figura 79** apresenta as alternativas em termos de acesso a recursos para financiamento dos investimentos em saneamento, que podem ser diferenciados em recursos não onerosos, envolvendo transferências obrigatórias e voluntárias e recursos onerosos, envolvendo contratos de financiamento com recursos do FGTS (geridos pela CAIXA) e do FAT (geridos

pelo BNDES). A **Tabela 92** mostra que, segundo o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB - entre 1995 e 2011 os investimentos realizados nos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário atingiram R\$ 120,7 bilhões de reais, atualizados pelo IGP-DI da FGV, o que dá uma média de R\$ 7,5 bilhões ao ano. A **Figura 80**, por sua vez, demonstra que com a reforma da legislação setorial

em 2007, foi viabilizado um crescimento expressivo dos recursos para o financiamento ao setor: de fato, o valor médio anual dos recursos comprometidos com o financiamento ao setor elevou-se de R\$ 4,19 bilhões no período 2002-2006 para R\$ 11,26 bilhões no período 2007-2011; já o valor dos desembolsos elevou-se de R\$ 1,83 bilhão em 2002-2006 para R\$ 6,53 bilhões entre 2007-2011.

Figura 79 - Acesso aos recursos para saneamento no MCIDADES



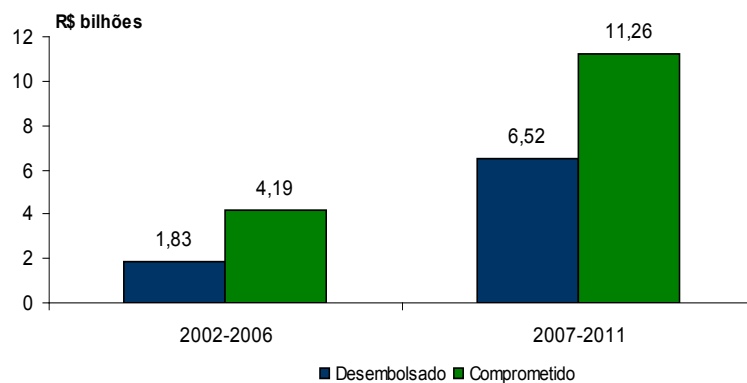
Fonte; Fraya(2013)

Tabela 92 - Investimentos realizados nos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no período de 1995 a 2011, segundo estado e macrorregião (em mil reais)

Região	Investimentos, segundo o destino da aplicação		Investimentos, segundo a origem dos recursos			Total
	Água	Esgotos	Próprio	Oneroso	Não oneroso	
Total Região Norte	3.241.492	764.271	1.142.239	536.552	2.320.279	4.005.762
Total Região Nordeste	13.053.137	8.335.538	4.878.580	5.890.982	10.545.201	21.388.681
Total Região Sudeste	28.964.541	36.936.980	39.692.897	22.906.393	3.164.425	65.904.547
Total Região Sul	9.576.027	9.616.727	10.093.962	7.632.080	1.448.825	19.192.754
Total Região Centro Oeste	5.418.191	4.717.469	5.117.654	3.318.346	1.635.691	10.137.720
Total Geral	60.253.389	60.370.984	60.925.333	40.284.353	19.114.421	120.629.463

Fonte: adaptado de Plansab, SNIS, in: ABES (2013)

Figura 80 - Investimentos do governo federal no setor saneamento em 2002-2006 e entre 2007-2011 (média anual)



Fonte; Fraya(2013)

A **Tabela 93** apresenta a evolução dos gastos comprometidos e desembolsados em iniciativas de saneamento básico no período 2003-2010, podendo-se verificar nitidamente o crescimento dos recursos a partir de 2007. A **Figura 81** complementa essas informações, apresentando a evolução dos gastos comprometidos e desembolsados em iniciativas

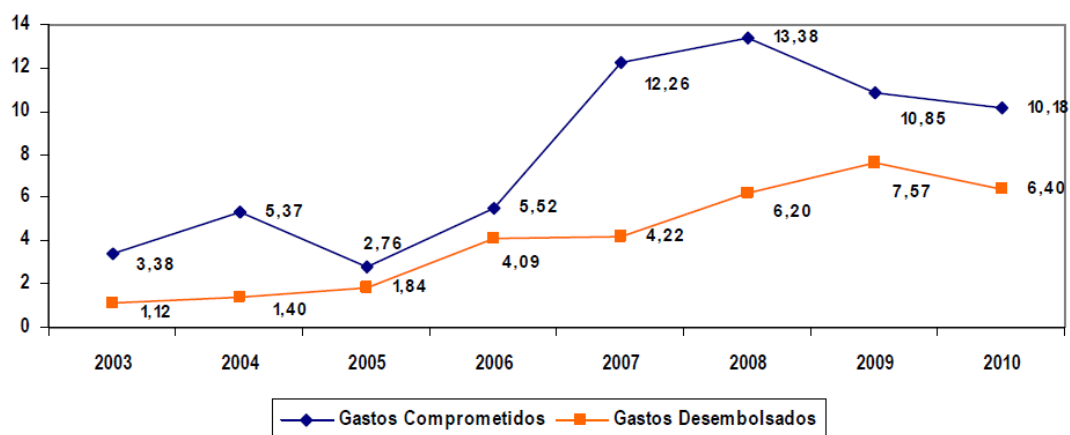
de saneamento básico entre 2003-2010. As **Figuras 82 e 83** apresentam, respectivamente, a evolução dos recursos programados e desembolsados para investimentos em Saneamento Básico por tipo de fonte entre 2003-2013, verificando-se uma tendência à aproximação dos valores vinculados a recursos não onerosos e onerosos (FGTS).

Tabela 93 - Gastos comprometidos e desembolsados em iniciativas de saneamento básico (em valores históricos)

ANO	COMPROMETIDOS (R\$ 1,00)			DESEMBOLSADOS (R\$ 1,00)		
	Empréstimos	OGU	TOTAL	Empréstimos	OGU	TOTAL
2003	1.668.985.332	551.538.774	2.220.524.105	119.025.438	619.662.218	738.687.656
2004	2.857.529.020	1.103.793.780	3.961.322.800	329.572.192	704.576.107	1.034.148.299
2005	53.856.563	2.004.748.837	2.058.605.400	575.091.371	799.186.509	1.374.277.879
2006	1.823.215.881	2.451.828.883	4.275.044.764	1.734.863.875	1.430.599.979	3.165.463.854
2007	5.304.435.865	4.940.512.277	10.244.948.142	1.718.163.780	1.810.617.262	3.528.781.062
2008	6.225.356.186	5.971.220.657	12.196.576.843	2.209.028.968	3.446.691.212	5.655.720.180
2009	3.169.811.384	6.582.217.563	9.752.028.947	3.257.138.218	3.547.356.068	6.804.494.287
2010	5.618.966.758	4.561.320.179	10.180.286.938	3.158.562.189	3.239.071.924	6.397.634.113
TOTAL	26.722.156.990	28.167.180.951	54.889.337.941	13.101.446.050	15.597.761.280	28.699.207.330

Fonte: Ministério das Cidades (2011)

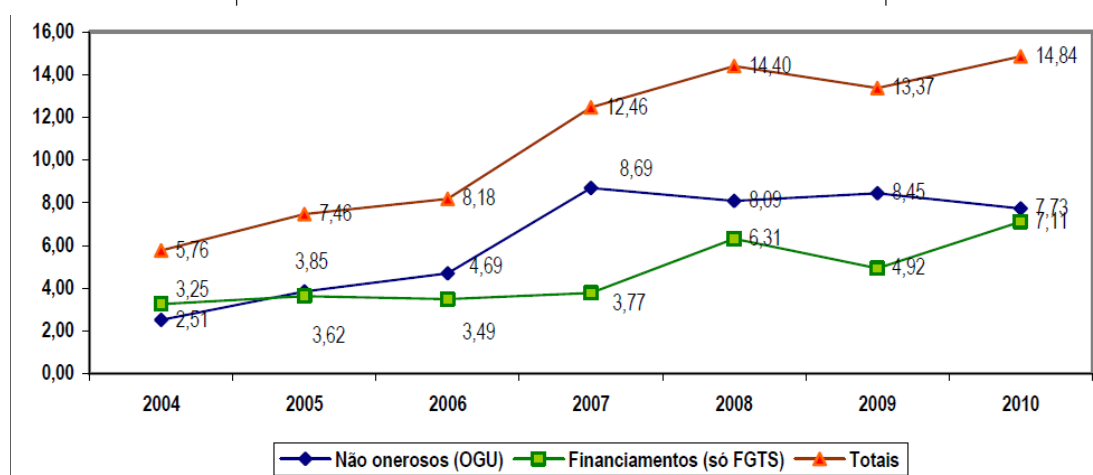
Figura 81 - Evolução dos gastos comprometidos e desembolsados em iniciativas de saneamento básico (Em R\$ bilhões)



As séries foram indexadas pelo IGP-DI médio anual da FGV para o ano de 2010

Fonte: Ministério das Cidades (2011)

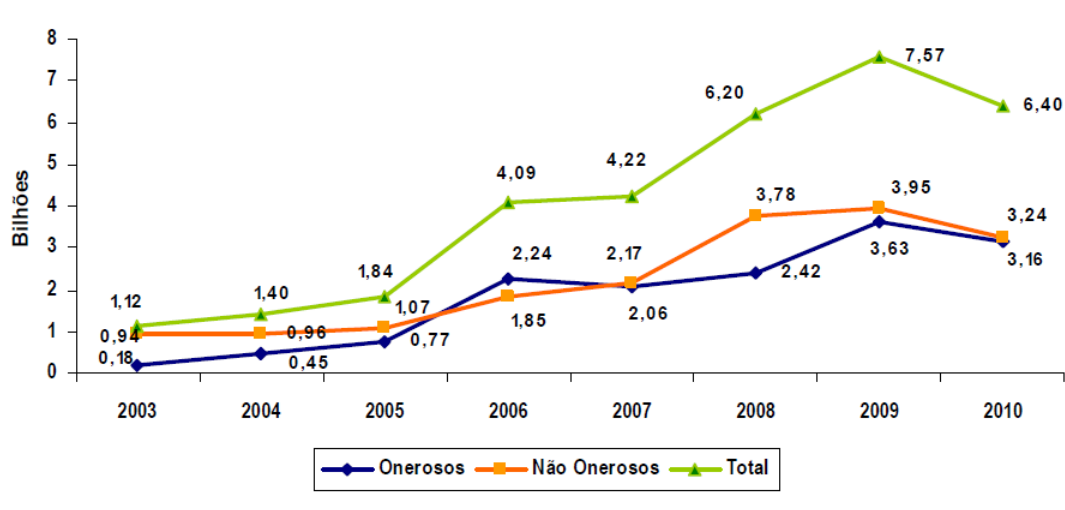
Figura 82 - Recursos programados para investimentos em Saneamento Básico



As séries foram indexadas pelo IGP-DI médio anual da FGV para o ano de 2010

Fonte: Ministério das Cidades (2011)

Figura 83-Evolução dos gastos desembolsados em iniciativas de saneamento básico 2003 a 2010 (Em R\$ bilhões)

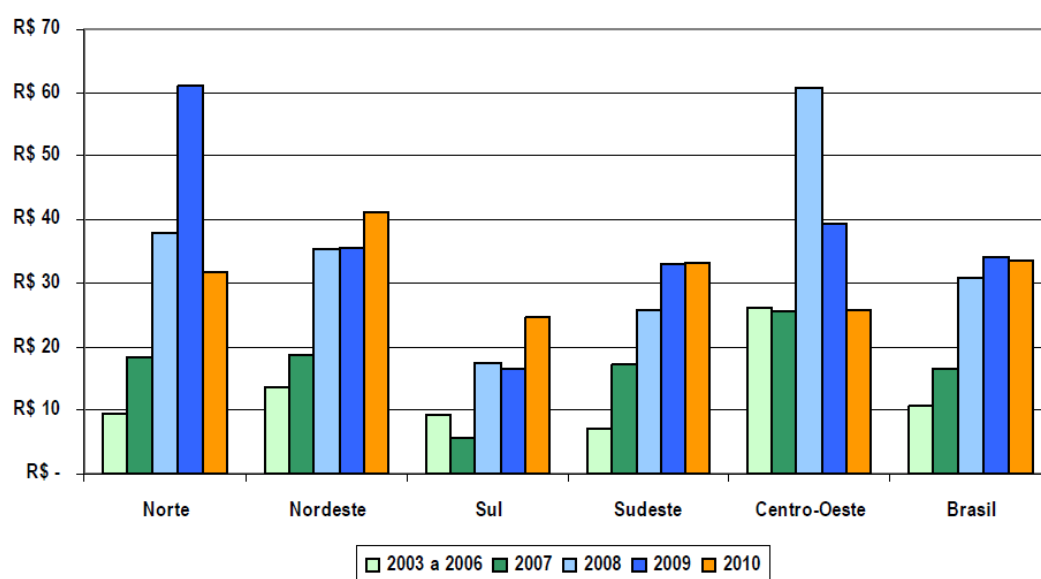


* Valores atualizados pelo IGP-DI para o ano de 2010
Fonte: Ministério das Cidades (2011)

A **Figura 84** apresenta a evolução desses gastos em termos per capita para as diferentes regiões do país, observando-se o crescimento no período mais recente, acompanhado pelo reforço da natureza redistributiva desses gastos, privilegiando-se as regiões Norte e Nordeste. A **Figura 85** apresenta os valores totais compro-

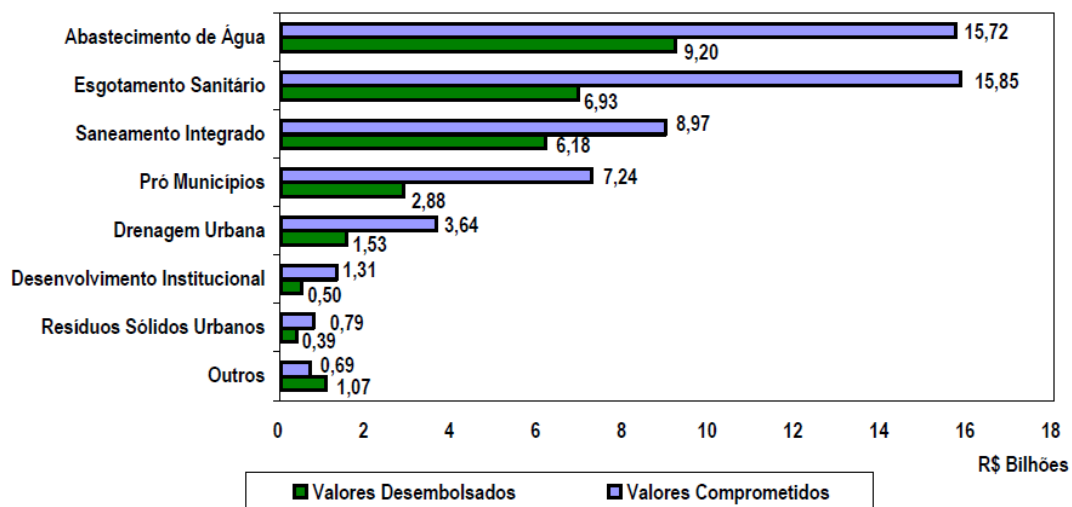
metidos e desembolsados em iniciativas de saneamento básico, por modalidade do gasto, entre 2003 a 2010, podendo-se observar o maior peso dos desembolsos com Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Saneamento Integrado, comparativamente ao menor peso dos gastos com Resíduos Sólidos Urbanos.

Figura 84 - Valores per capita desembolsados para o saneamento básico de 2003 a 2010



Fonte: Ministério das Cidades (2011)

Figura 85 - Valores totais comprometidos e desembolsados em iniciativas de saneamento básico, por modalidade – 2003 a 2010
(Em R\$ bilhões)



Fonte: Ministério das Cidades (2011)

A **Tabela 94** e as **Figuras 86 e 87** apresentam a evolução recente dos recursos não onerosos comprometidos e efetivamente desembolsados com o setor de saneamento no período 2003- 2011. Neste período, o total de recursos associados a compromissos atingiu R\$ 41,5 bilhões, enquanto o total de desembolsos atingiu R\$ 24,3 bilhões, equivalentes a 58,5% daquele total. É possível verificar que o au-

mento dos compromissos foi bem mais expressivo do que os aumentos dos recursos efetivamente desembolsados. De fato, enquanto os primeiros chegaram a se elevar a mais de R\$ 8 bilhões em 2009, com redução subsequente entre 2010-2011, os recursos desembolsados apresentam certa estabilidade em torno de valores anuais próximos de R\$ 4 bilhões entre 2008-2011.

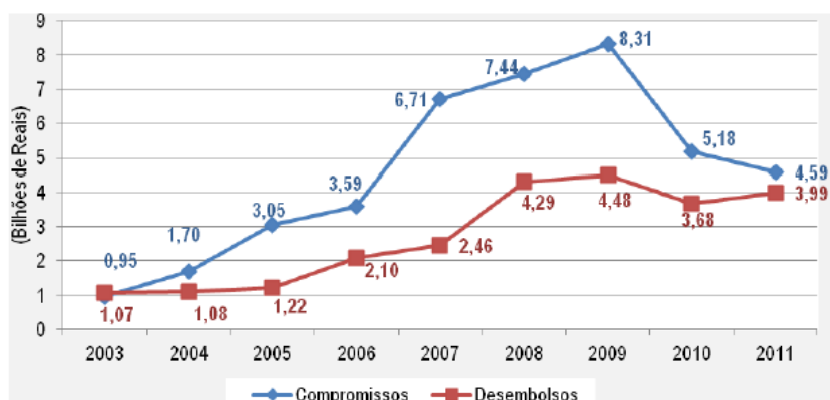
Tabela 94-Recursos não onerosos. Compromissos e desembolsos por macrorregião, 2003- 2011
(em milhões de reais)

Compromissos										
REGIÃO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Norte	95,55	153,66	304,86	447,31	596,13	670,16	1.014,39	443,84	377,45	4.103,34
Nordeste	392,13	813,43	1.270,08	1.474,48	3.146,58	3.679,09	3.376,30	2.404,94	2.016,76	18.573,78
Sudeste	228,42	298,90	652,63	756,33	1.113,54	1.658,80	2.385,43	1.341,92	1.118,51	9.554,46
Sul	66,34	159,13	251,65	256,00	413,19	536,51	800,05	622,95	485,74	3.591,57
Centro Oeste	169,93	274,59	570,51	659,43	1.421,60	888,25	738,73	361,48	583,95	5.668,47
Nacional	0,00	0,00	0,00	0,00	20,38	2,43	0,01	1,91	5,45	30,17
Total	952,37	1.699,71	3.049,73	3.593,54	6.711,41	7.435,24	8.314,91	5.177,03	4.587,85	41.521,78

Desembolsos										
REGIÃO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Norte	140,86	111,73	64,46	216,34	305,50	363,63	357,49	229,98	298,79	2.088,80
Nordeste	549,74	556,06	516,30	874,59	1.102,53	1.838,28	1.946,06	1.971,45	2.047,84	11.402,85
Sudeste	132,43	109,97	118,46	324,45	509,88	1.054,71	1.018,86	932,32	884,27	5.085,35
Sul	46,96	84,90	142,44	167,53	172,38	271,01	280,54	278,85	351,35	1.795,97
Centro Oeste	200,01	222,31	374,10	513,85	369,32	757,46	514,85	263,68	394,82	3.610,40
Nacional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,66	363,35	0,00	10,42	380,43
Total	1.070,00	1.084,96	1.215,76	2.096,77	2.459,62	4.291,75	4.481,16	3.676,30	3.987,48	24.363,80

Fonte: Ministério das Cidades (2013)

Figura 86-Recursos não onerosos. Compromissos e desembolsos em iniciativas de saneamento, 2003- 2011 (em bilhões de reais)

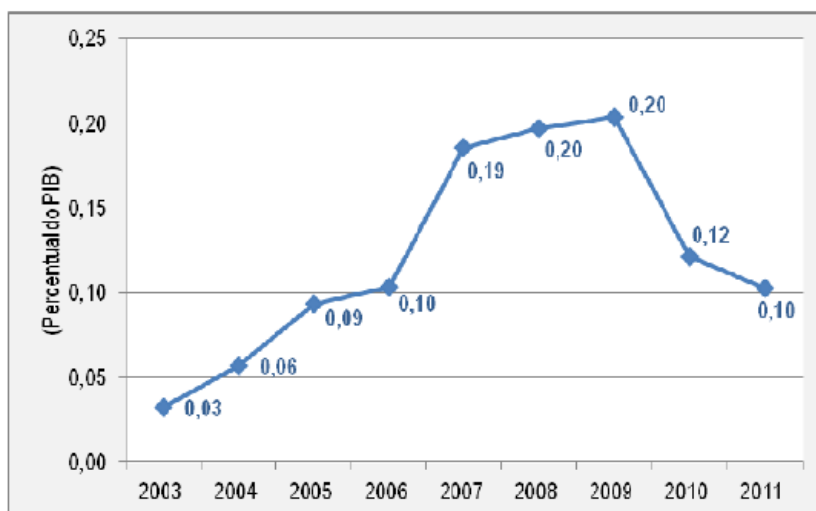


Fonte: Siasi Gerencial. Informações disponibilizadas pelo MCidades.

Nota: Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2012.

Fonte: Ministério das Cidades (2013)

Figura 87 - Recursos não onerosos. Participação relativa dos recursos comprometidos no PIB brasileiro, 2003- 2011



Fonte: Ministério das Cidades (2013)

A realização de investimentos no setor foi complementada por recursos de fontes onerosas, associadas a recursos do FGTS e do FAT. A **Tabela 95** e as **Figuras 88 e 89** apresentam a evolução recente dos recursos onerosos comprometidos e desembolsados, estes últimos equivalentes a 49,7% daquele total. Do mesmo modo

que no caso dos recursos não onerosos, é possível verificar que o aumento dos compromissos foi bem mais expressivo do que os aumentos dos recursos efetivamente desembolsados. No entanto no caso dos desembolsos, observa-se um crescimento contínuo dos recursos a partir de 2006, tanto no caso do FGTS como do FAT.

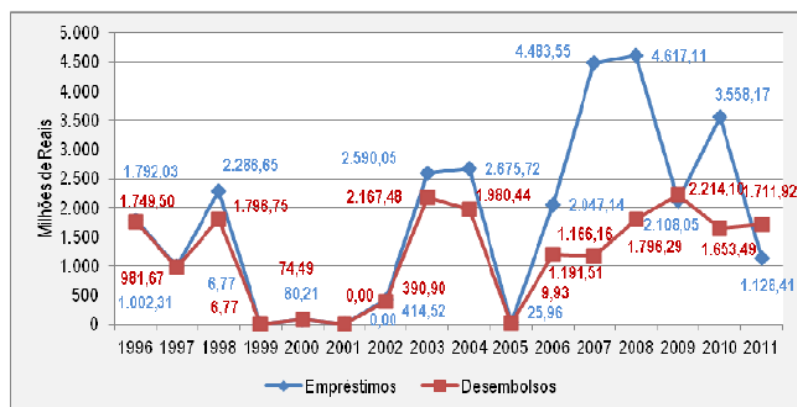
Tabela 95 - Recursos Onerosos. Compromissos e desembolsos por macrorregião, 2003-2011 (em milhões de reais)

Compromissos										
REGIÃO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Norte	367,88	124,55	0,00	275,66	433,63	1.407,23	551,45	242,32	317,73	3.720,46
Nordeste	1.012,51	877,44	2,17	322,28	637,00	1.308,46	298,71	1.690,22	557,92	6.706,71
Sudeste	845,22	2.656,41	70,63	1.292,93	4.593,39	3.492,44	2.392,71	3.635,39	1.073,04	20.052,18
Sul	560,79	279,29	9,13	352,84	1.062,34	1.233,21	534,15	609,27	982,50	5.623,52
Centro Oeste	95,53	462,56	0,00	428,50	479,40	310,34	227,20	200,25	33,68	2.237,45
Nacional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,30	18,30
Total	2.881,93	4.400,25	81,93	2.672,21	7.205,78	7.751,69	4.004,23	6.377,44	2.983,18	38.358,62

Desembolsos										
REGIÃO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Norte	16,23	7,38	24,83	23,93	84,78	326,53	829,74	340,20	152,01	1.805,63
Nordeste	55,92	223,86	275,75	265,67	186,52	426,25	455,96	507,94	799,99	3.197,87
Sudeste	104,04	223,15	379,87	365,99	1.733,01	1.438,81	2.206,45	2.099,00	2.193,93	10.744,26
Sul	10,83	32,01	102,21	98,48	156,57	314,63	441,66	487,39	568,77	2.212,55
Centro Oeste	18,51	21,11	92,19	88,82	173,15	243,54	179,56	148,38	148,40	1.113,66
Nacional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	1,16	2,01	7,67	11,71
Total	205,53	507,50	874,86	842,89	2.334,03	2.750,64	4.114,54	3.584,92	3.870,77	19.085,67

Fonte: Ministério das Cidades (2013)

Figura 88 - Evolução dos empréstimos e desembolsos dos recursos do FGTS em iniciativas de saneamento, 1996- 2011 (em milhões de reais)

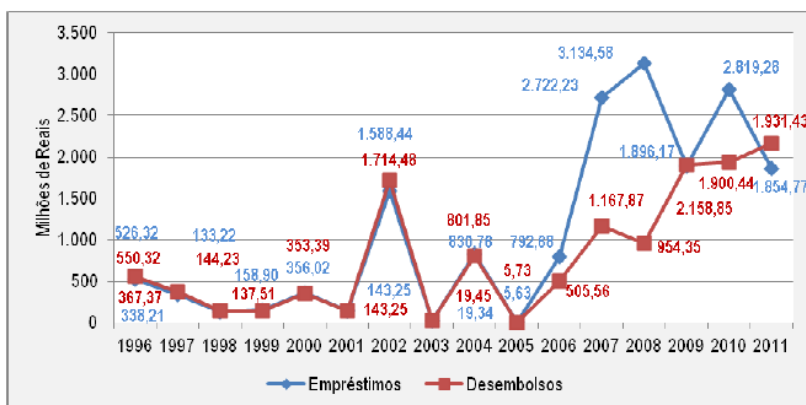


Fonte: CAIXA. Dados disponibilizados pelo MCidades.

Nota: Valores atualizados pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2012.

Fonte: Ministério das Cidades (2013)

Figura 89 - Evolução dos empréstimos e desembolsos dos recursos do FAT em iniciativas de saneamento, 1996-2009 2011 (em milhões de reais)



Fonte: BNDES. Dados disponibilizados pelo MCidades.

Nota: Valores corrigidos pelo IGP-DI da FGV para dezembro de 2012.

Fonte: Ministério das Cidades (2013)

Observa-se também um crescimento dos investimentos em saneamento vinculados às obras do PAC. No caso do PAC 1, implementado entre 2007-2011, o setor de saneamento integra-se ao Eixo Infraestrutura Social e Urbana, com investimentos previstos no montante de R\$ 170,8 bilhões, dos quais aproximadamente R\$ 40 bilhões estariam vinculados a recursos para investimentos em saneamento básico. Visando manter e elevar o nível de investimentos em infraestrutura urbana e social, foi lançado, em maio de 2010, o PAC 2, para o período de 2011 a 2014. Com previsão de investimentos de

R\$ 45,1 bilhões para investimentos em saneamento básico, sendo R\$ 41,1 bilhões sob a gestão do MCidades e os demais R\$ 4 bilhões da Funasa, sendo 50% desses recursos oriundos do OGU e os outros cerca de 50% do FGTS e FAT. A **Tabela 96** apresenta a distribuição regional de investimentos em saneamento vinculados aos dispêndios já realizados do PAC 1 e 2 ao final de 2012, que totalizavam aproximadamente R\$ 49,3 bilhões. No caso específico do PAC 2, os investimentos previstos para o período 2011-2014, totalizando R\$ 45,1 bilhões, estão divididos por modalidade conforme a **Tabela 97**.

Tabela 96 - PAC Saneamento - Investimentos por UF*

Região	R\$ bilhões			Nº de contratos		
	PAC1	PAC 2	PAC	PAC 1	PAC2	PAC
SE	18,59	6,64	25,22	705	321	1.026
NE	7,76	2,56	10,31	387	229	616
S	4,46	1,85	6,31	422	187	609
N	3,26	1,08	4,34	104	51	155
CO	2,07	1,06	3,13	132	62	194
Total	36,13	13,19	49,32	1.750	850	2.600

Tabela 97 - Previsão de investimentos do PAC 2 para o setor de saneamento básico (2011 – 2014)

Modalidade	Fonte de Recursos (R\$ bilhões)		
	OGU	FIN (Fat e FGTS)	TOTAL
Água	2,5	4,0	6,5
Redução de Perdas	1,0	1,0	2,0
Esgoto	7,0	5,5	12,5
Drenagem	5,0	4,0	9,0
Saneamento integrado	1,5	1,5	3,0
Resíduos Sólidos	1,0	0,5	1,5
Planos e Projetos	0,3	0,3	0,6
Financiamento Privado	-	5,0	5,0
Água e Esgoto para Peq. Munic.*	4,0	1,0	5,0
TOTAL	22,3	22,8	45,1

Recursos sob gestão da FUNASA

Com o PAC, reverteram-se as limitações financeiras que restringiam os novos investimentos, elevando o volume de contratações de uma média de R\$ 3 bilhões anuais verificada de 2002 até 2006, para cerca de R\$ 10 bilhões por ano, de 2007 a 2010. Com relação aos Municípios localizados em regiões metropolitanas ou com população acima de 50 mil habitantes, do total de investimentos previstos para o PAC 1 Saneamento (período 2007-2010), foram contratados, no âmbito do Ministério das Cidades, 1.668 empreendimentos com operações correspondentes a R\$ 36,1 bilhões, o que representa 100% do total dos investimentos programados. Desse total, 64,9% foram contratados com recursos onerosos, preponderantemente de empréstimos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT/BNDES) e do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), e 35,1%, com recursos do Orçamento Geral da União (não onerosos). Em função dos baixos índices de cobertura dos serviços de coleta e tratamento de esgotos, cerca de 40% dos recursos, da ordem de R\$ 14,6 bilhões, foram destinados para investimentos em ampliação e melhorias dessa modalidade. Os empreendimentos de abastecimento de água foram contemplados com recursos da ordem de R\$ 8,0 bilhões.

A segunda etapa do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2) previa a mobilização de R\$ 41,8 bilhões para os

investimentos em saneamento, sob coordenação do Ministério das Cidades, para o quadriênio 2011-2014. Outros R\$ 4 bilhões para investimentos em saneamento seriam responsabilidade da Funasa, para apoio às intervenções em Municípios de pequeno porte, totalizando investimentos de R\$ 45,8 bilhões. No caso de recursos sob gestão do Ministério das Cidades, estavam previstos, inicialmente, investimentos da ordem de R\$ 8,9 bilhões para intervenções de abastecimento de água; R\$ 13,1 bilhões para esgotamento sanitário; R\$ 9 bilhões para intervenções de macro-drenagem com o objetivo de prevenir enchentes e inundações; R\$ 3 bilhões para ações de saneamento integrado (intervenções que incluem mais de uma modalidade de saneamento em uma mesma base territorial); R\$ 1,5 bilhão para destinação de resíduos sólidos; R\$ 600 milhões para planos de saneamento, estudos e projetos; além de R\$ 5 bilhões para financiamento privado, em diversas modalidades, totalizando R\$ 41,1 bilhões, aos quais foram acrescidos, posteriormente, mais R\$ 700 milhões, na modalidade de abastecimento de água. Do total de investimentos em saneamento do PAC 2, conforme ilustra a **Tabela 98**, foram contratados R\$ 17,54 bilhões (90% dos recursos selecionados), em 911 operações, com destaque para ações de esgotamento sanitário, com 32,4% dos recursos;

manejo de água pluviais, com 32,2%, e abastecimento de água, com 23,4%. Os empreendimentos contratados pelo PAC

2 estão com uma execução média de 5%, o que representa desembolsos da ordem de R\$ 669 milhões.

Tabela 98 - Total de investimentos do PAC, por modalidade, contratados e em contratação, sob gestão do Ministério das Cidades

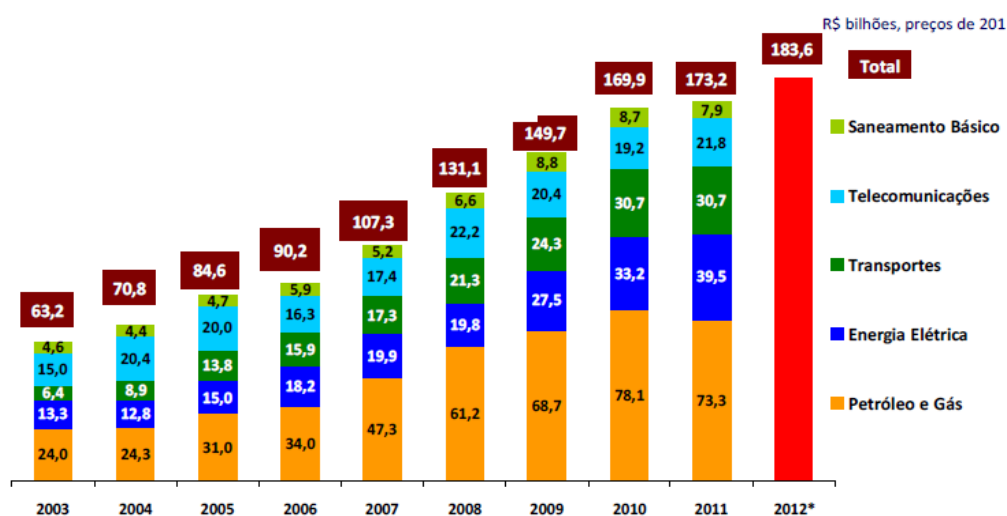
Modalidade	Investimento PAC 1 (R\$ Milhões)			Investimento PAC 2 (R\$ Milhões)		
	Contratado	Em Contratação	Total	Contratado	Em Contratação	Total
Abastecimento de água	8.041,74	0,00	8.041,74	4.111,29	0,00	4.111,29
Desenvolvimento institucional	1.133,49	0,00	1.133,49	414,42	0,00	414,42
Esgotamento sanitário	14.550,56	0,00	14.550,56	5.699,61	0,00	5.699,61
Estudos e projetos	174,54	0,00	174,54	424,86	0,32	425,18
Manejo de águas pluviais	5.128,11	0,00	5.128,11	5.605,29	1.928,00	7.533,29
Manejo de resíduos sólidos	185,39	0,00	185,39	261,64	0,00	261,64
Saneamento integrado	6.950,26	0,00	6.950,26	1.022,75	0,00	1.022,75
TOTAL GERAL	36.164,08	0,00	36.164,08	17.539,86	1.928,32	19.468,18

Fonte: Instituto Trata Brasil (maior 2013)

É possível destacar também o suporte do BNDES e da Caixa Econômica Federal (CAIXA) para os investimentos setoriais. No caso do BNDES, os investimentos em saneamento inserem-se na carteira de investimentos em infraestrutura, que atingiram valores entre R\$ 170-180 bilhões entre 2010-2012, conforme ilustrado pela **Figura 90**. Entre 2009-2012, os investimentos do BNDES em saneamento básico localizaram-se próximos de R\$ 8 bilhões ao ano. A atuação do BNDES no financiamento ao setor teve início ao final de 1995, com a criação do Departamento de Operações de Saneamento (Desan), na área de projetos de infraestrutura. Dentre as operações apoiadas, incluem-se o financiamento de projetos a programas de saneamento de estados e em companhias estaduais de saneamento; investimentos

para aumento de serviço em municípios com serviços autônomos; investimentos em concessionárias privadas; investimentos do tipo *Build, Operate, Transfer* (BOT) em projetos de tratamento de esgoto; além de investimentos em Parcerias Público-Privada (PPP) para implantação e operação de sistemas de água e esgoto. Dentro do propósito de participar mais ativamente no apoio ao setor, o BNDES vem utilizando diversas modalidades na estruturação das operações, tais como as de Financiamento a Empreendimentos (FINEM), Financiamento de Máquinas e Equipamentos (FINAME), Debêntures Públicas e Privadas, Operações Indiretas, Operações Mistas e contrapartidas de financiamentos de instituições externas como BIRD, BID e *Japan Bank for International Cooperation* (JBIC).

Figura 90 - Investimentos em infraestrutura 2003-2012 por segmento



Fonte: Siffert (2013)

Observa-se também uma mudança expressiva na orientação geral das políticas de financiamento do banco para o setor. Até o final da década passada, a principal saída vislumbrada pelos técnicos do BNDES era o estímulo à entrada e ao aumento da participação do setor privado no saneamento, seja por meio da transferência da administração das empresas, do arrendamento de ativos, da concessão plena dos serviços ou mesmo da compra das Cesbs. Naquele contexto, identificavam-se dificuldades para intensificação do volume de investimentos, devido ao contingenciamento do crédito para o setor público e de dificuldades das Cesbs para atender às necessidades de aporte de contrapartidas nos financiamentos externos (do BID e BIRD, por exemplo). Entretanto, as transformações ocorridas nos últimos anos modificaram esse cenário. Com o advento do PAC, o setor voltou a ter acesso a um fluxo mais regular de recursos para investimento, reforçando-se a importância da execução de projetos bem elaborados para que o volume investido aumente na proporção desejada. Apesar da melhoria do quadro institucional com a criação do marco regulatório em razão da Lei 11.445/07 e da valorização do planejamento por meio de PMSBs, ainda persistem indefinições quanto à titularidade dos

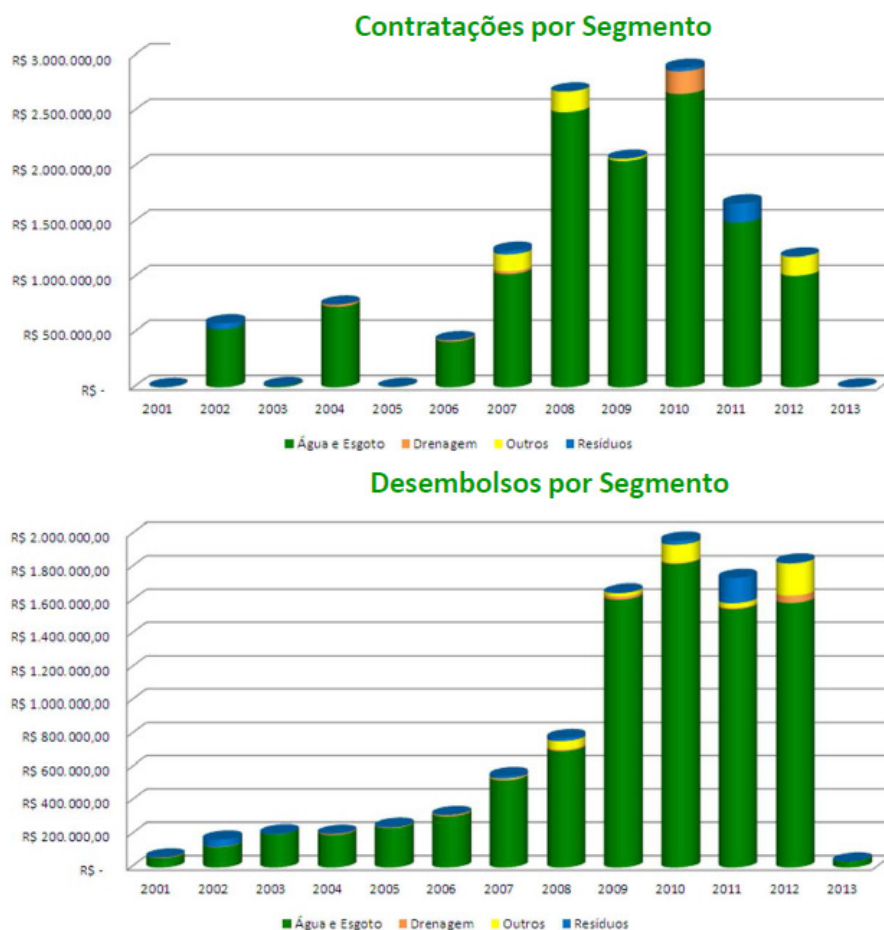
serviços nas regiões metropolitanas, aglomerados urbanos e microrregiões, o que entrava a concessão de financiamentos. Apesar dessas indefinições, no novo contexto, os serviços de água tendem a permanecer sob responsabilidade das Cesbs, que devem investir mais na melhoria operacional e em uma melhor governança corporativa. Observa-se, também, um aumento da participação do setor privado em parceria com o setor público. No caso de esgotamento sanitário, a atuação do setor privado é particularmente importante, sendo a implantação de PPPs de esgoto nas regiões metropolitanas a melhor solução para redução dos déficits atuais.

A maior parte dos investimentos apoiados pelo BNDES no Setor de Saneamento é direcionada aos segmentos de água e esgoto. Os demais investimentos ("outros") são relacionados a projetos de desenvolvimento institucional, sobretudo de CESBs. Os projetos de resíduos sólidos apoiados referem-se exclusivamente a projetos patrocinados pelo setor privado, envolvendo aterros ou unidades de tratamento. Os financiamentos relacionados a projetos de macro-drenagem estão vinculados a investimentos do PAC. A evolução das liberações do BNDES para o setor de saneamento no período 2001-2013 é apresentada na **Figura 91**, podendo-se observar o expressi-

vo crescimento dessas liberações a partir de 2009. Os financiamentos tradicionais do BNDES (FINEM Direto) foram fortemente influenciados a partir de 2008 pelo PAC Saneamento, que viabilizou operações de crédito, sobretudo às CESBs. As operações de financiamento ao Setor Privado também cresceram a partir de 2008. Entre 2007 e 2011, o BNDES realizou operações

significativas de rendavariável junto ao setor, envolvendo operações de debêntures conversíveis de *private equity*. Em 2009 e 2010, o BNDES iniciou um programa de emissão privada de debêntures simples, totalizando 10 emissões no valor de R\$ 2,1 bilhões, sendo R\$ 700 milhões nomeados em IPCA, viabilizando cerca de R\$ 3,0 bilhões de investimentos.

Figura 92 - Contratações e Desembolsos do BNDES para o setor de saneamento por segmento – 2001-2013



Fonte: BNDES (atualizado em 28/02/2013)

Fonte: Assalíe (2013)

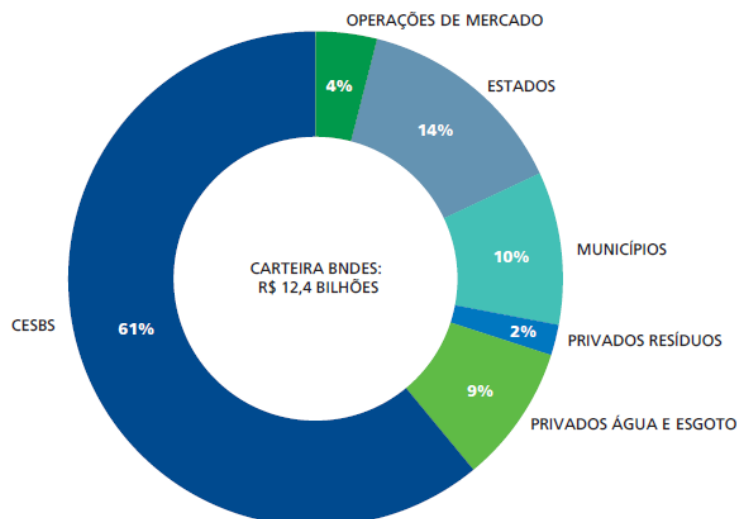
A carteira de saneamento do BNDES em meados de 2012 atingia aproximadamente R\$ 12,4 bilhões, conforme ilustrado pela **Figura 93** e pela **Tabela 99**, podendo-se identificar o grande peso das CESBs nessa carteira, superior a 60%. A **Tabela 100** apresenta a evolução dos valores de recursos comprometidos com operações de enquadramento, consultas, aprovações e desembolsos

no período 2003-2012. Observa-se que, entre 2009 e 2012, o valor médio anual das operações de enquadramento atingiu R\$ 3.635 mil, enquanto o valor médio das consultas atingiu R\$ 2.867 mil, o das aprovações R\$ 2.093 mil e o dos desembolsos R\$ 1.385 mil. A atuação do BNDES no apoio ao setor aponta, assim, para um crescente número de operações, utilizando diversos mecanismos

de engenharia financeira, possibilitando o acúmulo de conhecimento técnico que qualifica essa instituição como um agen-

te importante do Governo Federal para viabilizar o plano da universalização dos serviços de saneamento.

Figura 93 - Carteira de saneamento do BNDES
(maio de 2012)



Fonte: Albuquerque, G.R.; Ferreira, A.B.

Tabela 99 - Carteira de financiamentos do BNDES em Saneamento - 2012

Tomador / Objetivo	Invest. R\$ mm	Financ. R\$ mm	%	Quant. Operações	Quant. Clientes
CESB's	12.012	7.460	60%	40	12
Privados Água e Esgoto	2.624	1.173	9%	19	17
Privados Resíduos	353	239	2%	7	6
Municípios Água e Esgoto	1.412	873	7%	26	22
Municípios Drenagem	403	362	3%	5	5
Estados Água e Esgoto	2.405	1.731	14%	56	13
Total Financiamento Direto:	19.210	11.838	96%	153	75
Debêntures em Oferta Pública	352	352	3%	3	2
Quotas FIP	68	68	1%	1	1
Private Equity / VC	120	120	1%	1	1
Oferta Públ. Debt + FIP + PE/VC	540	540	4%	5	4
Total BNDES Direto:	19.749	12.378	100%	158	79

Fonte: Carvalho (2012)

Tabela 100 - Recursos comprometidos com operações de enquadramento, consultas, aprovações e desembolsos do BNDES para a área de saneamento no período 2003-2012

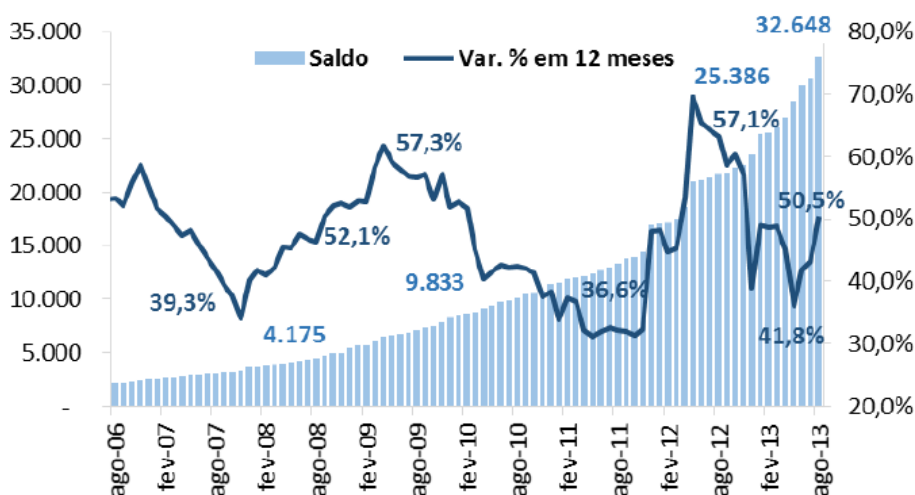
Discriminação	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Enquadramento										
TOTAL	40.511,8	75.059,7	81.811,2	95.371,0	117.039,5	155.315,8	190.151,3	231.115,9	186.716,9	297.416,3
Saneamento	441,9	625,4	893,5	207,0	1.854,7	914,3	2.456,9	6.292,9	1.493,6	4.298,4
	1,09%	0,83%	1,09%	0,22%	1,58%	0,59%	1,29%	2,72%	0,80%	1,45%
Consulta										
TOTAL	44.558,1	98.394,6	90.609,1	106.051,5	126.835,3	175.804,8	223.946,2	255.886,3	195.177,3	312.305,1
Saneamento	344,1	835,8	1.040,6	294,2	1.854,8	1.073,3	2.544,7	3.572,7	1.104,6	4.245,2
	0,77%	0,85%	1,15%	0,28%	1,46%	0,61%	1,14%	1,40%	0,57%	1,36%
Desembolso										
TOTAL	33.533,6	39.833,9	46.980,2	51.318,0	64.891,8	90.877,9	136.356,4	168.422,7	138.873,4	155.992,3
Saneamento	276,4	245,1	329,2	401,5	654,3	794,0	906,4	1.590,1	1.549,8	1.492,2
	0,82%	0,62%	0,70%	0,78%	1,01%	0,87%	0,66%	0,94%	1,12%	0,96%
Aprovação										
TOTAL	40.363,8	37.897,2	54.494,6	74.318,5	98.720,6	121.371,1	170.174,5	200.664,8	164.462,5	260.069,2
Saneamento	97,4	655,5	241,8	187,5	810,3	1.793,7	2.057,0	1.924,0	1.632,8	2.756,9
	0,24%	1,73%	0,44%	0,25%	0,82%	1,48%	1,21%	0,96%	0,99%	1,06%

Fonte: BNDES

Além do BNDES, a CAIXA é outro agente financeiro público com atuação consolidada e mais antiga no financiamento da infraestrutura de saneamento. No caso da CAIXA, a Carteira de crédito destinada a infraestrutura alcançou R\$ 32,6 bilhões em agosto de 2013, com taxa de crescimento de 50,5% ao ano, correspondendo a aproximadamente

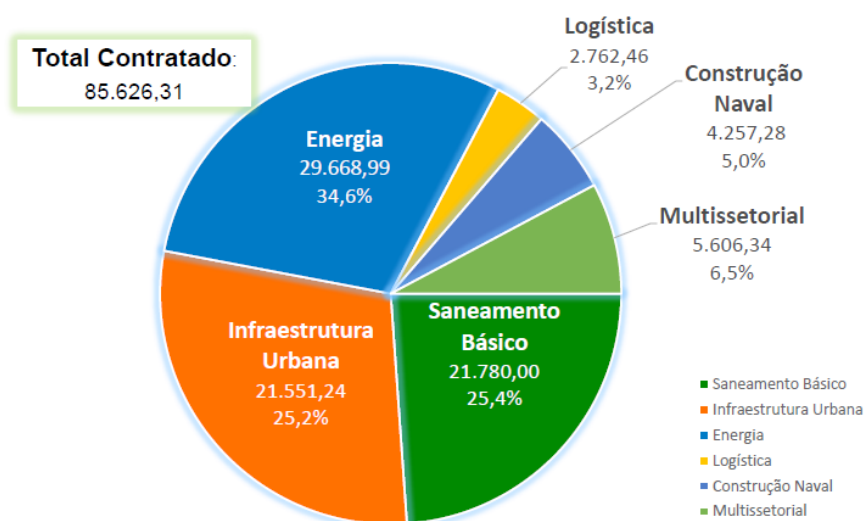
7,2% da carteira de crédito total da instituição, conforme ilustrado pela **Figura 94**. A **Figura 95**, por sua vez, demonstra que a CAIXA contratou investimentos da ordem de R\$ 85,6 bilhões em infra-estrutura entre 2003-2013, dos quais R\$ 21,78 bilhões equivaliam a investimentos em saneamento básico, correspondendo a 25,4% do total.

Figura 94 - CAIXA – Evolução de Investimentos na Carteira de Infraestrutura



Fonte: Tavares (2013)

Figura 95 - CAIXA – Investimentos em infraestrutura – Contratação por Segmento (2003 – 2013)

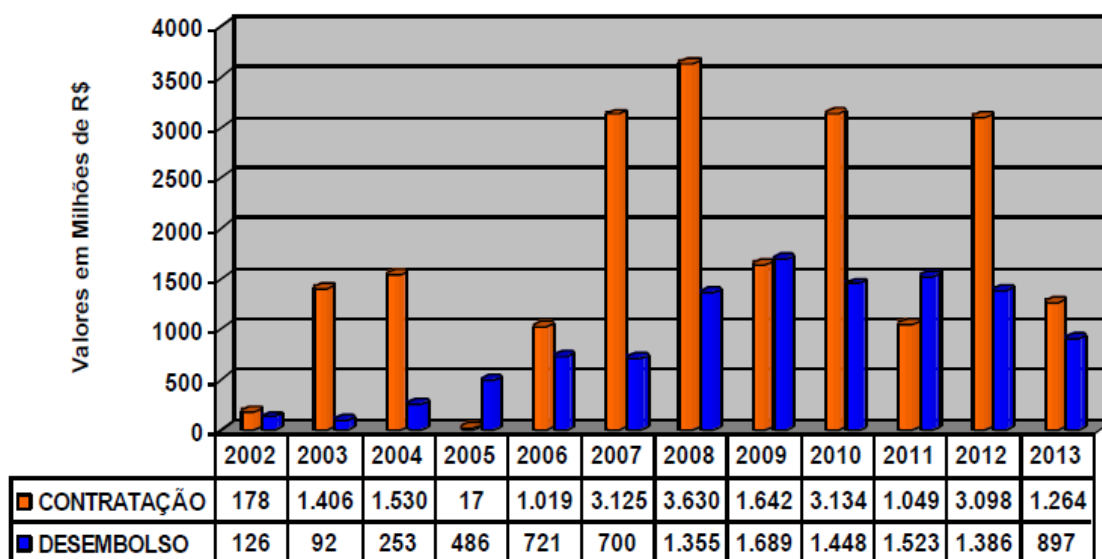


Fonte: Tavares (2013)

No caso das contratações e desembolsos do FGTS para financiamento de investimentos em saneamento entre 2002 a 2013, tendo a CAIXA como agente financeiro, também se observa uma tendência ao aumento das contratações e desembolsos a partir de 2007, conforme ilustrado pela **Figura 96**. No caso dos desembolsos, estes se localizaram numa média anual próxima a R\$ 1.500 mil entre 2009-2011, mas tenderam a se desacelerar em 2012, como reflexo do menor número de contratações ocorrido em 2011. A **Figura 97** apresenta a contratação do FGTS no período 2002-2013, tendo como agente financeiro a CAIXA, que totalizaram contratações de R\$ 21.092 milhões e desembolsos de R\$ 10.676 milhões. Dentre os investimentos, destaca-se a participação de financiamentos nas áreas de esgoto (43,8% do total), água (28,0% do total) e drenagem (19,4% do total). Já o

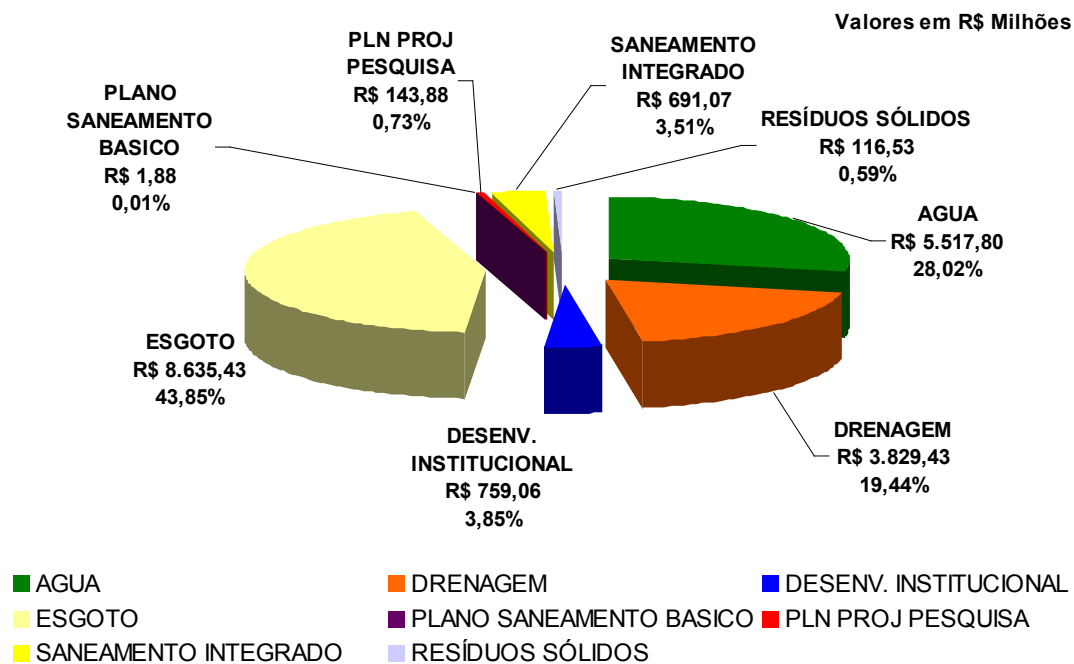
demonstrativo de aplicações de recursos do FGTS para o ano de 2012, apresentado na **Tabela 101**, apontava para um orçamento final para saneamento de R\$ 5 bilhões, dos quais apenas R\$ 546 milhões foram efetivamente contratados por agentes financeiros, perfazendo um percentual de contratação de aproximadamente 11%, o menor dentre as diversas áreas de aplicação dos recursos do fundo. Os empregos gerados com a aplicação de recursos em projetos de saneamento com recursos do FGTS atingiram 31.720 postos de trabalho, beneficiando uma população de 2,7 milhões de pessoas. A **Tabela 102** apresenta a evolução dos recursos disponibilizados e contratados por meio de recursos do FGTS para a área de saneamento, podendo-se verificar que o total de créditos disponibilizados entre 1995-2013 atingiu R\$ 225 bilhões, dos quais apenas R\$ 25 bilhões foram efetivamente contratados.

Figura 96 - Contratações e Desembolsos do FGTS – 2002 a 2013 - Agente Financeiro CAIXA



Fonte: Tavares (2013)

Figura 97 - Contratação do FGTS – 2002/2012
Agente Financeiro CAIXA



Fonte: Felipe (2012)

Tabela 101 - Execução do Orçamento Operacional – FGTS -2012

Áreas de Aplicação / Programas	Orçamento Final (a) R\$ mil	Contratado pelos Agentes Financeiros(b) R\$ mil	(c = b / a) %	Empregos Gerados	População Beneficiada
Habitação	37.700.000	35.123.435	93,17%	1.232.238	2.077.504
Habitação Popular	37.650.000	35.096.177	93,09%	1.229.725	2.076.592
Apoio à Produção	19.951.057	18.647.952	93,47%	1.034.222	1.132.120
Carta de Crédito Associativo	181.150	88.289	48,74%	4.863	17.964
Carta de Crédito Individual	17.347.087	16.359.936	94,31%	190.640	926.508
Pró-Moradia	170.706	0	-	0	0
Pró-Cotista	50.000	27.258	54,52%	2.513	912
Desconto Financeiro	6.865.000	6.665.216	97,09%		
Saneamento Básico	5.000.000	546.170	10,92%	31.720	2.701.656
Saneamento para Todos - S. Privado	2.306.978	151.282	6,56%	8.615	733.374
Saneamento para Todos - S. Público	2.693.022	394.888	14,66%	23.105	1.968.282
Infraestrutura	5.000.000	693.289	13,87%	48.781	4.152.505
Pró-Transporte - S. Público	5.000.000	693.289	13,87%	48.781	4.152.505
Total	54.565.000	43.028.110	78,86%	1.312.739	8.931.665

Fonte: Demonstração Financeira FGTS – 2012

Tabela 102 - Evolução do Orçamento do FGTS para a área de saneamento – 1995-2013

Valores em R\$ bilhões

FGTS ORÇAMENTO PARA SANEAMENTO - 1995 A 2013							
RECURSOS DISPONIBILIZADOS							
Ano	1995 a 2008	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
FGTS DIRETO	202,47	7,60	4,60	4,65	5,00	5,20	229,52
Saneamento - Crédito	202,47	4,60	4,60	4,65	5,00	5,20	225,52
Saneamento - Mercado		3,00					3,00
CONTRATAÇÕES							
FGTS DIRETO	15,23	4,47	0,99	5,10	2,00	0,21	28,00
Saneamento - Crédito	15,23	3,76	0,44	3,49	1,91	0,21	25,04
Saneamento - Mercado			0,55	1,01	0,09		1,65
Saneamento - FI-FGTS		0,71		0,60	0,94		2,25

Revisão em 12/06/2013
Fonte: Caixa Econômica Federal

Fonte: França(2013)

Dentre as linhas e programas de financiamento da CAIXA para a área de saneamento, três podem ser destacadas. O Programa Saneamento para Todos tem como objetivo promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população, por meio de ações de saneamento básico no âmbito urbano,

integradas e articuladas com outras políticas setoriais, por meio de empreendimentos financiados ao setor público e ao setor privado. O Público-Alvo são Estados, Municípios, o Distrito Federal, as empresas públicas e as sociedades de economia mista, na qualidade de Mutuário e Agente Promotor. Já o público-alvo no Setor Pri-

vado são Mutuários Privados definidos como empresas privadas concessionárias ou sub-concessionárias de serviços públicos de saneamento básico, organizadas na forma de Sociedades de Propósito Específico (SPE), além de empresas privadas, organizadas ou não na forma de SPE, para o manejo de resíduos de construção e demolição (RCD) e ou resíduos sólidos urbanos. As modalidades contempladas incluem o Abastecimento de Água; Esgotamento Sanitário; Saneamento Integrado; Desenvolvimento Institucional; Manejo de Águas Pluviais; Manejo de Resíduos Sólidos; Redução e Controle de Perdas; Preservação e Recuperação de Mananciais; Estudos e Projetos; Plano de Saneamento Básico, e Tratamento Industrial de Água e Efluentes Líquidos e Reuso de Água. O programa FGTS – Investidor direciona-se para operações de financiamentos (com participação máxima de 90% da CAIXA do valor do empreendimento) ao Abastecimento de água, Esgotamento sanitário, Saneamento integrado, Manejo de águas pluviais, Manejo de resíduos sólidos, inclusive RCD e Preservação e recuperação de mananciais, podendo também contemplar projetos vinculados ao reuso de água para fins industriais e

à gestão de resíduos originados pelo comércio e pelas indústrias. O programa contempla também uma linha do Fundo de Investimento em Participações FIP-FGTS, que tem como objetivo reorganizar companhias de saneamento. Esse programa permite também a compra de participação acionária (minoritária), incluindo a compra de bloco existente ou subscrição de ações decorrentes de aumento de capital e permite a participação do Fundo como Co-investidor, associando-se a um parceiro público ou privado com experiência na operação de serviços de saneamento, para a realização do investimento na Companhia. Por fim, o FINISA tem como finalidade financiar investimentos em saneamento ambiental e em infra-estrutura ao Setor Público e ao Setor Privado, tendo como fontes de recursos, o programa de emissões da CAIXA. Os itens financiáveis no caso do Setor Público incluem projetos estruturantes, aquisições de bens e aportes de capital. Já no caso do Setor privado, incluem o planejamento e execução de obras e instalações, projetos de ampliação, reforma e construção e instalações, a aquisições de bens e equipamentos e de imóveis necessários à realização de obras.

7.3. RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão dos resíduos sólidos no nível nacional associa-se às instâncias do poder executivo responsáveis pelas políticas urbanas, tais como conselhos nacionais de política urbana e de desenvolvimento urbano, e secretarias especiais do meio ambiente, vinculadas à Presidência da República. Com a criação do Ministério do Meio Ambiente, em 1992, as questões relativas aos resíduos sólidos passaram a integrar a pauta de preocupações dessa pasta e, em particular, de sua Secretaria de Qualidade Ambiental. A partir de 2003, com a criação do Ministério das Cidades, coube ao mesmo tratar da política de desenvolvimento urbano. No tocante ao manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas

– RMs, Regiões Integradas de Desenvolvimento – RIDEs ou participantes de consórcios públicos afins. Já os municípios de menor porte, com população de até 50 mil habitantes, têm seu atendimento viabilizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Com relação à implantação da política nacional de resíduos sólidos, o Ministério do Meio Ambiente também desenvolve diversas ações diretamente ou com parceiros, como é o caso da coordenação do Programa Federal de Resíduos Sólidos no Plano Plurianual (PPA 2008/2011). Com a reestruturação da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHAU), em 2008, o MMA tem buscado atuar integrando as ações dos governos estaduais e municipais, apoiando a elaboração de estudos de regionalização e de planos estaduais de gestão integrada de resíduos sólidos; bem como estimulando a implementação

e fortalecimento de Consórcios Públicos; e a elaboração de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS).

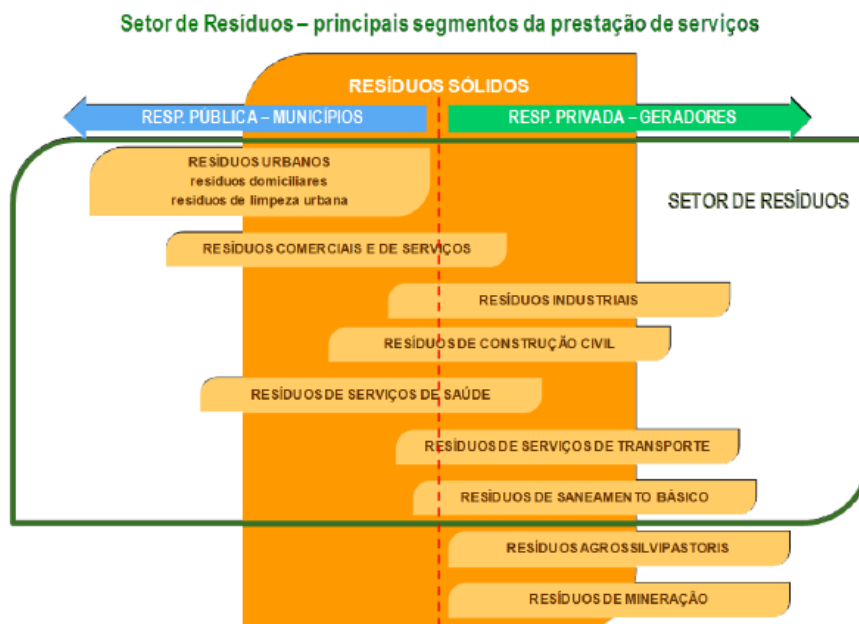
A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi regulamentada pelo Decreto Federal n.º 7.404 de dezembro de 2010, após um processo de tramitação que se arrastou por mais de duas décadas, carecendo, ainda, de algumas resoluções, instruções e da implantação de planos de resíduos sólidos nas diversas instâncias de governo. A PNRS está alinhada aos esforços para transição para uma Economia Verde incorporando os princípios de prevenção, precaução, poluidor-pagador e protetor-recebedor, bem como uma visão sistêmica na gestão de resíduos (que considera variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública), tendo como foco o desenvolvimento sustentável, a eco-eficiência, a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade. Essa política enfatiza a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, reconhecendo o resíduo sólido reutilizável e reciclável como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania, num contexto de diversidades locais e regionais.

A PNRS estabelece alguns princípios orientadores e objetivos gerais, que incluem: i) uma abordagem sistêmica para gestão de resíduos sólidos com princípios holísticos; ii) a repartição de responsabilidades pela gestão dos resíduos gerados pela produção e consumo de bens ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos; iii) o reconhecimento de que a gestão adequada dos resíduos gera benefícios econômicos e sociais mensuráveis e contribui para o desenvolvimento sustentável; iv) o princípio do “poluidor-pagador”, utilizado na legislação, de modo a reduzir ambiguidades da legislação; v) princípios de razoabilidade e da proporcionalidade na definição da responsabilidade do produtor. A PNRS também estabelece diretrizes importantes para a gestão de resíduos, como a obrigatoriedade da formulação de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos Municipais e Estaduais, a eliminação dos lixões, a implementação da logística reversa e a inclusão social dos catadores de materiais

recicláveis como parte importante da cadeia de reciclagem no Brasil. Na agenda de sustentabilidade urbana, a implementação da PNRS tornou-se uma prioridade nacional e estabeleceu metas de acabar com os lixões até 2014 e implantar também a coleta seletiva, a logística reversa e a compostagem dos resíduos úmidos em todo o país. Esses desafios estão postos principalmente para o setor privado e público, especialmente para os municípios, titulares dos serviços de limpeza pública.

No processo de gestão de resíduos sólidos, a PNRS estabelece também uma diferenciação entre diversos tipos de resíduos quanto à origem: a) resíduos sólidos urbanos, incluindo resíduos domiciliares originários de atividades domésticas em residências urbanas e resíduos de limpeza urbana originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana; b) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; c) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; d) resíduos industriais gerados nos processos produtivos e instalações industriais; e) resíduos de serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS; f) resíduos da construção civil gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis; g) resíduos agrossilvopastoris gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades; h) resíduos de serviços de transportes originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; i) resíduos de mineração gerados na pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. A **Figura 98** demonstra que, de acordo com os princípios gerais da PNRS, os resíduos sólidos urbanos, os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços e os resíduos dos serviços públicos e de saúde são de responsabilidade basicamente pública (municípios) enquanto os demais tipos são de responsabilidade basicamente privada, recaindo sobre os agentes geradores.

Figura 98



Fonte: ABETRE (2013b)

A PNRS definiu oito possíveis abrangências para os planos de resíduos: 1) Plano nacional de resíduos sólidos; 2) Planos estaduais de resíduos sólidos; 3) Planos microrregionais de resíduos sólidos; 4) Planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas; 5) Planos de resíduos sólidos de aglomerações urbanas; 6) Planos intermunicipais de resíduos sólidos; 7) Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos; 8) Planos de geren-

ciamento de resíduos sólidos de natureza empresarial. Além disso, para os diferentes tipos de resíduos, esses planos deveriam estar baseados num conjunto de diretrizes, metas e estratégias, ilustradas pelos **Quadros 11, 12 e 13**. Além disso, no caso dos resíduos sólidos urbanos, estas metas devem ser compatíveis com aquelas definidas no âmbito do Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB), apresentados no **Quadro 14**.

Quadro 11 - Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Diretrizes, Estratégias e Metas

	Segmento	Diretrizes	Estratégias	Metas
RSU	Resíduos urbanos	10	105	10
RCC	Resíduos de construção civil	5	22	6
RSI	Resíduos industriais	4	18	2
RSS	Resíduos de serviços de saúde	2	5	4
RPATRF	Resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários	1	7	3
RAGR	Resíduos agrossilvipastoris	6	22	1
RMIN	Resíduos de mineração	2	5	3
	Total	30	184	29

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2012)

Quadro 12 - Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Plano de Metas para Resíduos Sólidos Urbanos

Segmento	Meta	Plano de Metas (%)				
		2015	2019	2023	2027	2031
RSU	1. Eliminação dos lixões até 2014	100	100	100	100	100
	2. Reabilitação de áreas de lixões	5	20	45	65	90
	3. Redução da disposição de resíduos recicláveis em aterros em 2013	22	28	34	40	45
	4. Redução da % de resíduos úmidos disposta em aterros em 2013	19	28	38	46	53
	5. Recuperação de gases de aterros sanitários (potencial de 300 MW)	50 MW	100 MW	150 MW	200 MW	250 MW
	6. Inclusão e fortalecimento de catadores (atual 600 mil)	280 mil	390 mil	440 mil	500 mil	600 mil
	7. Planos estaduais elaborados até 2013	100				
	8. Elaboração dos planos intermunicipais, microrregionais e municipais até 2014	100				
	9. Estudos de regionalização nos estados até 2013	100				
	10. Municípios com cobrança por serviços de RSU	35	48	55	68	75

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2012)

Quadro 13 - Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Plano de Metas para outros Tipos de Resíduos

Segmento	Meta	Plano de Metas (%)				
		2015	2019	2023	2027	2031
RSI	1. Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos	100	100	100	100	100
	2. Redução da geração de rejeitos (sobre 2014)	10	20	40	60	70
RSS	1. Implementação de pré-tratamento quando obrigatório	100	100	100	100	100
	2. Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos	100	100	100	100	100
	3. Lançamento de efluentes em atendimento aos padrões	100	100	100	100	100
	4. Inserção de informações sobre geração e tratamento no CTF	100	100	100	100	100
RCC	1. Eliminação das áreas de disposição irregular (bota-foras)	100	-	-	-	-
	2. Destinação em aterros classe A (de reservação) pelos municípios	100	-	-	-	-
	3. Implantação de PEVs e ATTs pelos municípios	100	-	-	-	-
	4. Iniciativas de reutilização e reciclagem de RCC pelos municípios	75	100	-	-	-
	5. Elaboração dos PGRCC e implantação de sistema declaratório pelos geradores	100	-	-	-	-
	6. Elaboração de Diagnóstico quantitativo e qualitativo de geração, coleta e destinação	100	-	-	-	-
RPATRF	1. Adequação do tratamento	100	100	100	100	100
	2. Implementação de coleta seletiva e logística reversa	100	100	100	100	100
	3. Inserção de informações quantitativas no CTF	100	100	100	100	100
RAGR	1. Inventário de resíduos agrossilvopastoris	100	100	100	100	100
RMIN	1. Levantamento de dados sobre a geração	80	90	100	-	-
	2. Destinação ambientalmente adequada	80	85	90	95	100
	3. Implantação de PGRMINS	90	95	100	-	-

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2012)

Quadro 14 - Plano Nacional de Saneamento Básico – Plano de Metas para Resíduos Sólidos

Segmento	Meta	Plano de Metas (%)			
		2008	2015	2020	2030
Resíduos sólidos	1. Domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos	91	94	96	100
	2. Domicílios rurais atendidos por coleta direta/indireta de resíduos sólidos	29	39	48	64
	3. Municípios com presença de lixão/vazadouro de resíduos sólidos	51	0	0	0
	4. Municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	18	24	30	40
	5. Municípios que cobram taxa de lixo	11	35	47	72

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2012)

O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos envolve um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. O tratamento deve incluir opções de revalorização do resíduo de forma a trazê-los de volta ao ciclo produtivo na forma de materiais (reciclagem mecânica e química), de composto orgânico (compostagem) e/o de energia (biometanização e incineração com recuperação de energia), para disposição final em aterros apenas dos rejeitos que não podem ser tratados e de preferência, inertes. Há necessidade de definição de metas de redução de rejeitos, seja por redução na geração ou pelo desenvolvimento tecnológico da cadeia de reciclagem. Também é importante o incentivo ao estabelecimento de plantas de revalorização e de reciclagem nas diferentes regiões do país, na forma de parques industriais recicladores, organizados com o apoio de governos estaduais e/ou de regiões metropolitanas. Aos consórcios intermunicipais e aos municípios cabe o resgate do trabalho dos catadores, por meio de sua incorporação aos sistemas de coleta seletiva e triagem de resíduos, promovendo a capacitação, organização em cooperativas e inserção social desses trabalhadores e erradicando de uma vez o trabalho de catadores nos locais de disposição final. O Governo também tem a função de planejar, padronizar a metodologia de coleta e tratamento dos dados na área, por meio do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, instrumento da PNRS.

Em função da regulamentação da PNRS, o Governo Federal, Estados e Municípios deverão elaborar seus planos para reaproveitamento, tratamento e eliminação de lixo orgânico e inorgânico, orientados pelos ditames da Política Nacional. No caso dos Estados, os planos da política deverão ter vigência indeterminada, antevendo um horizonte de vinte anos e prevendo revisões a cada quatro anos. Outra determinação relevante é o comprometimento maior dos estados para

com a redução de resíduos, reciclagem, reutilização e outras formas sustentáveis de manejo, visando à redução dos rejeitos. Além da exigência de políticas locais, a lei determina que, até agosto de 2014, nenhum resíduo sólido seja mandado para aterros sanitários, apenas o material orgânico para compostagem (utilizável como adubo) ou para geração de energia (gás). Até essa data, também não poderão mais funcionar depósitos de lixo a céu aberto (lixões). A lei dos resíduos sólidos proíbe a existência de lixões e determina a criação de aterros para lixo sem possibilidade de reaproveitamento ou de decomposição. Nos aterros, que poderão ser formados até por consórcios de municípios, será proibido catar lixo, morar ou criar animais. As prefeituras poderão ter recursos para a criação de aterros, desde que aprovelem nas câmaras de vereadores uma lei municipal criando um sistema de reciclagem dos resíduos.

A elaboração de planos municipais de gerenciamento de resíduos constitui uma condição legal para o acesso a recursos públicos federais, como os que se destinam à estrutura de coleta e aterros sanitários. As unidades da Federação que não tiverem essas políticas definidas até a data estipulada não poderão utilizar recursos da segunda edição do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2) para o tratamento de resíduos. O Programa Recicla Brasil, do Ministério do Meio Ambiente, prevê repasse financeiro para a implantação de aterros sanitários, com meta de cobrir 73% da população urbana do país (118 milhões de habitantes). No caso da coleta seletiva, o plano é atender 59% dos habitantes que vivem em cidades, somando 94 milhões de brasileiros. Além disso, o Programa Pró-Catador, do Ministério do Trabalho e Emprego, reservou R\$ 185 milhões para os governos estaduais apoiarem municípios.

A definição de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (GRSU) incorporada à PNRS compreende atividades relativas à tomada de decisões estratégicas e à organização do segmento de resíduos para essa finalidade, abarcando instituições, políticas e instrumentos. A gestão integrada de resíduos sólidos pode ser definida como seleção e aplicação de técnicas, tecnologias

e programas de gestão adequados, visando atingir objetivos e metas específicas. A PNRS determina também que a prioridade na gestão dos resíduos não é voluntária e sim obrigatória, prevendo a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento. Esta mesma lei traz definições para o gerenciamento de resíduos sólidos, caracterizado pelo conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da Lei.

A gestão e gerenciamento de resíduos sólidos segundo a PNRS baseiam-se numa hierarquia de prioridade que define os seguintes objetivos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A PNRS determina que os aterros devem receber apenas rejeitos, ou seja, aquilo que não é possível reciclar ou reutilizar, mobilizando estruturas que devem ter o preparo do solo para evitar a contaminação de lençol freático e possibilitando a captação do chorume que resulta da degradação do lixo. Além destas determinações, mesmo com a disposição final adequada, os RSU produzem emissões de gases causadores do efeito estufa, e para minimizar o problema os aterros deverão gerar energia com a captação dos gases gerados. Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e que seja implantado um programa de monitoramento da emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental. Com a implementação das medidas determinadas pela PNRS, um dos objetivos é alcançar um índice de reciclagem de resíduos da ordem de 20% em 2015.

A PNRS estabelece também uma distinção entre resíduo (lixo que pode ser reaproveitado ou reciclado) e rejeito (o que não é passível de reaproveitamento), além de se referir a diferentes tipos de resíduo: doméstico, industrial, da construção civil, eletroeletrônico, lâmpadas de vapores mercuriais, agro-silvo-pastoril, da área de

saúde e perigosos. Define, portanto, como principais objetivos a não-geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos; a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos; a diminuição do uso dos recursos naturais (água e energia, por exemplo) no processo de produção de novos produtos; a intensificação de ações de educação ambiental; o aumento da reciclagem no país; a promoção da inclusão social; a geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis.

O Decreto 7.404, que regulamenta a lei, também criou o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa. Este decreto se aplica às pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvem ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos. Os instrumentos da PNRS incluem Planos de Resíduos Sólidos, inventários e sistema declaratório anual de resíduos sólidos, coleta seletiva, sistemas de logística reversa e outras ferramentas para implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas de catadores, fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária, cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, pesquisa científica e tecnológica, educação ambiental, incentivos fiscais, financeiros e creditícios, o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – Sinir, o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – Sinisa, os conselhos de meio ambiente, os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos, o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos e os acordos setoriais.

Do ponto de vista do arcabouço institucional, a PNRS destaca a importância

da gestão integrada de resíduos sólidos, através da articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas às cooperações técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos. Destaca também a importância da capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos, a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e a atribuição de prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, de produtos reciclados e recicláveis, e de bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis. Do ponto de vista da esfera produtiva, a PNRS destaca a importância de estímulos à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, incluindo a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais, a redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos e o incentivo à indústria da reciclagem. Ressalta também a importância de estímulos à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto e da integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Por fim, destaca a importância do incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão empresarial ambiental.

A utilização de instrumentos econômicos para induzir e fomentar as ações da PNRS assume particular importância. Dentre eles destacam-se a criação de linhas de financiamento para prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo, projetos de produção mais limpas, desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida, implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou regional; estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logís-

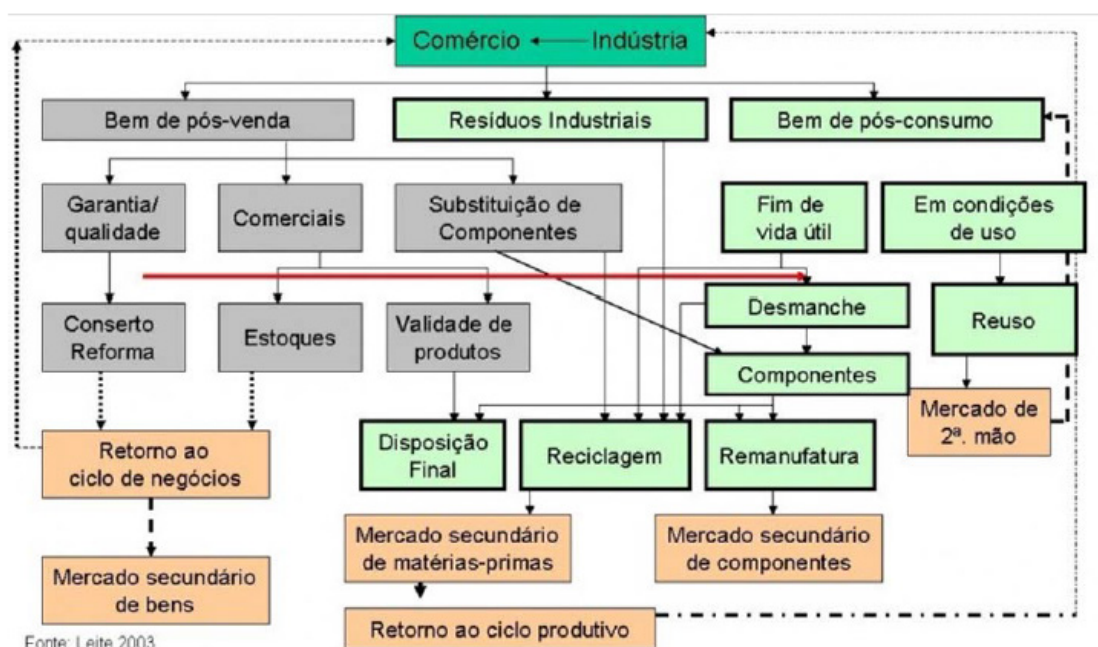
tica reversa, descontaminação de áreas contaminadas, desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos, reaproveitamento dos resíduos, implementação de projetos MDL em aterros sanitários e para tratamento de resíduos (compostagem, por exemplo). Outro instrumento econômico é a concessão de incentivos fiscais, financeiros ou creditícios para indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. Finalmente, o Governo pode ajudar a valorizar os produtos fabricados com material reciclado pós-consumo, fortalecendo a cadeia de reciclagem, pelo aumento das chamadas "compras verdes", que incorporam critérios ambientais na especificação de produtos pela União, Estados e Municípios.

Além de modificar toda uma sistemática relacionada com a preocupação ambiental e social, a PNRS também atribui particular relevância à análise de ciclo de vida do produto. Institui, nesse sentido, o princípio de responsabilidade compartilhada, abrangendo fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Neste particular a lei não se restringe a responsabilizar os fabricantes, considerando também, responsáveis os importadores, distribuidores, comerciantes e até os consumidores e titulares dos serviços de limpeza urbana ou manejo. A responsabilidade deverá ser implementada de forma individualizada e encadeada. Com base no princípio da responsabilidade compartilhada, particular ênfase é atribuída aos instrumentos vinculados à dinamização da "logística reversa" do ciclo de vida do produto, articulados a acordos setoriais mobilizando os agentes envolvidos no processo. A Logística Reversa planeja, opera e controla o fluxo físico e de informações, do retorno dos bens de pós-venda e de bens de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo. Isso é feito por meio de Canais de Distribuição

Reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, de prestação de serviços, de imagem corporativa. A Logística Reversa, por um lado, envolve pode ter significados um pouco tanto ambíguos. Por um lado, ele significa todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais, por outro lado, diz respeito ao fluxo de materiais que voltam à empresa por algum motivo. Distinguem-se, desse modo, duas grandes categorias de canais de distribuição reversos: pós-venda e

pós-consumo (ver **Figura 99**). A primeira é a área de atuação da logística que se ocupa em equacionar e operacionalizar o fluxo físico e as informações logísticas que estão ligadas aos de bens de pós-venda. A segunda é a área de atuação da logística reversa que igualmente equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações correspondentes de bens de pós-consumo descartados pela sociedade, que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo pelos canais de distribuição reversos específicos.

Figura 99 - Circuitito de Logística Reversa Pós-venda e Pós-Consumo



Fonte: Leite, 2003

Fonte: Monteiro ET alli (2013)

A logística reversa contempla um conjunto de ações para facilitar o retorno dos resíduos aos seus geradores para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos. De acordo com as regras definidas pela PNRS, os agentes envolvidos na cadeia de comercialização dos produtos, desde a indústria até as lojas, deverão estabelecer um consenso sobre as responsabilidades de cada parte. Em linhas gerais, a logística reversa implica o retorno dos resíduos pós-venda e pós-consumo à cadeia produtiva. Esse instrumento pode ser estendido para uma série de produtos comercializados em embalagens de plás-

tico, metal, vidro, cuja logística seja viável técnica e economicamente. A logística reversa exige a estruturação de um complexo sistema de rotas de reversão e de profundas readequações nas cadeias produtivas de vários segmentos industriais, implicando uma maior capacidade de articulação entre indústrias, distribuidores, comércio, operadores logísticos, associação de catadores e prefeituras. Requer também a estruturação de indústrias de reciclagem com capacidade para absorver grandes volumes de resíduos de diversas procedências; a disponibilidade de tecnologias adequadas para processamento de

recicláveis; e a estruturação de mercados demandantes de itens recicláveis. A **Figura 100** apresenta uma ilustração da cadeia de suprimentos e ciclo da logística reversa, que envolve as etapas de coleta de resíduos pós-consumo ou pós-venda, através

de procedimentos de coleta seletiva, mobilizando agentes específicos nesse processo (catadores e sucateiros), a transferência de materiais para indústrias de reciclagem e o retorno dos mesmos como matérias primas para o ciclo de produção original.

Figura 100 - Cadeia de suprimentos e ciclo da logística reversa



Fonte: Markoski (2012)

De acordo com a PNRS é responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes investir no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível. No que se refere especificamente às embalagens, desde que viável técnica ou economicamente, a PNRS define que estas devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem. Segundo o artigo 33 da PNRS, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: a) agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; b) pilhas e baterias; c) pneus; d) óleos lubrificantes, seus resíduos e em-

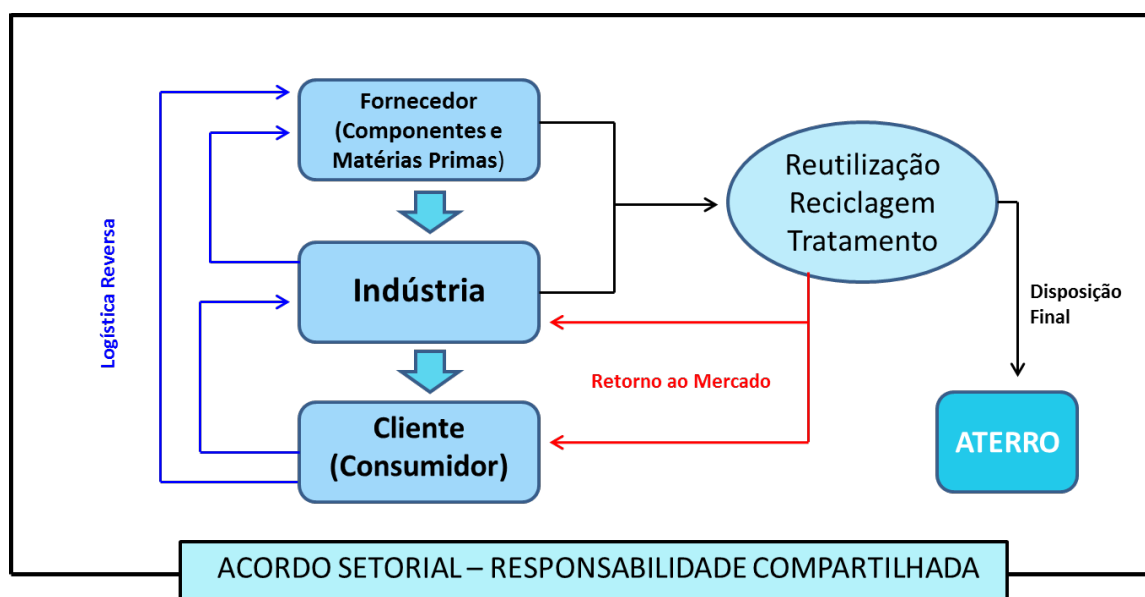
balagens; e) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; f) produtos eletroeletrônicos e componentes. Dentre os diversos segmentos em relação aos quais existe um potencial econômico expressivo para o desenvolvimento da logística reversa, cabe destacar, em especial, o de equipamentos eletroeletrônicos, analisado em maior detalhe em estudo da ABDI (2013).

O principal instrumento para viabilizar a operacionalização dessa política compreende "acordos setoriais" caracterizados como atos de natureza contratual firmados entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. A **Figura 101** ilustra o arranjo institucional subjacente a estes acordos. Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes também são responsáveis pela divulgação de informações relativas às formas de evitar,

reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos e, nos casos de produtos com logística reversa obrigatória, pelo recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, e sua destinação final ambientalmente adequada. No caso de produtos ainda não incluídos no sistema de

logística reversa, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. A logística reversa deve ser implementada progressivamente segundo cronograma estabelecido em regulamentos específicos.

Figura 101 - Esquema simplificado da logística reversa e Acordos Setoriais



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2010) – Adaptado por ABDI

O Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa foi criado para estabelecer a orientação estratégica da implementação desses sistemas, definindo prioridades e aprovando o cronograma para o lançamento de editais de chamamento de propostas de acordo setorial, fixando cronogramas para a implantação dos sistemas, promovendo estudos e propondo medidas de desoneração tributária das cadeias produtivas sujeitas à logística reversa, entre outras funções. Com a finalidade de fazer estudos de viabilidade técnica e econômica, elaborar propostas de modelagem da logística reversa e subsídios para o edital de chamamento dos Acordos Setoriais, o Comitê Orientador criou cinco grupos de técnicos temáticos - GTT: Medicamentos; Eletroeletrônicos; Resíduos e Embalagens de óleos lubrificantes; Lâmpadas de vapor de sódio e de mercúrio e de luz mista; Embalagens.

A estruturação de sistemas de logística reversa requer a articulação de ações em três níveis. Em termos dos produtos fabricados, destaca-se a importância de se projetar produtos desenhados pensando no aproveitamento das matérias-primas recicladas, que reduzam os custos da manufatura reversa. É importante também a dinamização da indústria da manufatura reversa através da disponibilização de uma infra-estrutura que atenda a demanda da indústria geradora e do desenvolvimento/uso de tecnologias e procedimentos que maximizem o aproveitamento das matérias-primas geradas. Do ponto de vista do consumidor, é importante estimular a escolha consciente de produtos recicláveis, a conscientização dos efeitos negativos do descarte de produtos de forma errada e o investimento na educação das novas gerações consumidoras.

A expectativa é de que os 2% de resíduos desviados de aterros para a reciclagem em 2011 tornem-se 30% em 2014, percentual que pode chegar a 70% se forem incluídos os resíduos orgânicos. Entre os grupos prioritários para logística reversa, estão os de pilhas e baterias, lâmpadas com substâncias nocivas ao ambiente, óleos lubrificantes e produtos eletroeletrônicos. Atualmente, a logística reversa já funciona com pilhas, pneus e embalagens de agrotóxicos, mas é pouco praticada pelo setor de eletroeletrônicos. Em razão desse cenário, foram aprovadas algumas resoluções que regulamentam o sistema de logística reversa como, por exemplo, para pneus inservíveis, óleos lubrificantes, pilhas e baterias, e embalagens de agrotóxicos, a maioria delas anteriores à Política Nacional de Resíduos Sólidos. A Resolução CONAMA 416/09 para pneus inservíveis busca disciplinar a obrigação de destinação ambientalmente adequada para pneus inservíveis para importadoras e empresas fabricantes. Para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível, excluindo a responsabilidade dos reformadores que já contribuíram para o aumento da vida útil do pneu. Foram estabelecidos limites mínimos de pontos de coleta, segundo o índice populacional, por exemplo, os municípios com até 100 mil habitantes deverão ter pelo menos 1 ponto de coleta implantado pelos importadores ou fabricantes dentro do prazo de 1 ano. Caso não houver ponto de coleta, os geradores são obrigados a formular e divulgar um plano de gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação final dos pneus (PGP) ao Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA). Já a Resolução CONAMA 401/08 para pilhas e baterias, impõe índices de tolerância de substâncias tóxicas (chumbo, cádmio, mercúrio) na fabricação desses produtos para os sistemas portáteis, automotivos, industriais, eletroquímicos e óxido-mercúrio. Os importadores e fabricantes tornam-se responsáveis legalmente pelos possíveis danos ambientais que possam ocorrer pelo descarte irregular desses produtos, sendo que, comerciantes e redes autorizadas de assistência

técnica devem receber dos consumidores os produtos já utilizados e direcionar aos fabricantes e importadores com um prazo de 24 meses. Dentro dos agentes responsabilizados, define-se que os mesmos devem estar inscritos pelo IBAMA no cadastro técnico federal; apresentar anualmente laudo físico-químico de composição de pilhas e baterias ao IBAMA; bem como declarar ao órgão ambiental estadual o plano de gerenciamento das pilhas e baterias usadas no prazo de 12 meses.

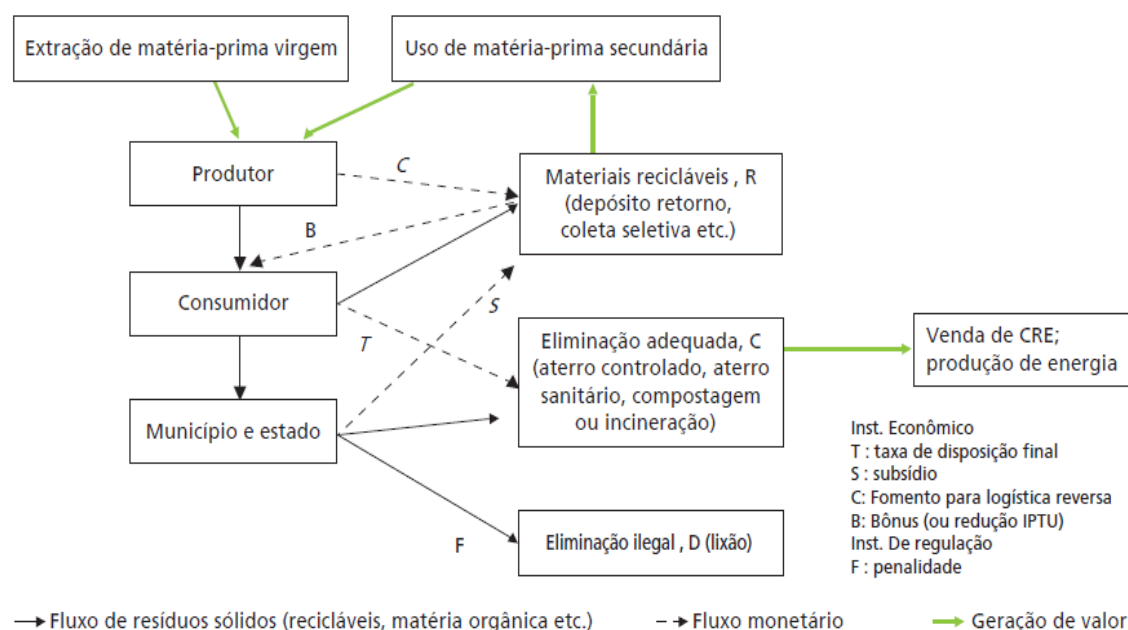
Outro segmento importante é o de óleos lubrificantes. A Resolução CONAMA n 362 de 2005, estabelece que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e destinado à reciclagem por meio do processo de re-refino, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos. Ficam proibidos quaisquer descartes de óleos usados ou contaminados em solos, subsolos, nas águas interiores, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e nos sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais. Foram também criadas pela ANP portarias que regulam o mecanismo de coleta de óleos lubrificantes usados, cujos conteúdos objetivam reforçar o cumprimento daquela Resolução. Segundo as novas portarias, os produtores e os importadores de óleos lubrificantes acabados são responsáveis pela coleta e destinação final do óleo usado ou contaminado, proporcionalmente ao volume de óleo acabado que comercializam, podendo, para tanto, contratar empresas coletoras credenciadas e especializadas para esse serviço.

Para permitir a dinamização do ciclo de logística reversa, é importante articular agentes econômicos e instrumentos econômicos no processo de gestão de resíduos sólidos. A **Figura 102** ilustra as diferentes etapas do fluxo de geração de resíduos sólidos recicláveis, os fluxos monetários associados e a capacidade de geração de valor a partir das atividades de reciclagem. De forma a dinamizar esse ciclo, três tipos de instrumentos econômicos de incentivo podem ser mobilizados (IPEA, 2011). O primeiro deles envolve instrumentos econômicos de incentivo à redução na fonte e coleta seletiva, podendo-se destacar a

cobrança de taxa de coleta por volume de resíduo gerado (*unit pricing*), a adoção de um Imposto Verde visando criar incentivos à redução e à separação dos resíduos e a criação de sistemas de depósito-retorno de estímulo à logística reversa. O segundo tipo envolve instrumentos econômicos de incentivo ao mercado de reciclagem, destacando-se, em especial, a adoção de incentivo fiscal para reuso de materiais recicláveis. O terceiro tipo de instrumen-

to econômico orienta-se para serviços de destinação final, incluindo a cobrança de taxas sobre a destinação final em aterro sanitário, a disseminação de mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL) e a geração de crédito de carbono, o incentivo à compostagem de resíduos agrícolas, a criação de mercado para resíduos industriais, perigosos e hospitalares e a criação do ICMS Ecológico como incentivo à melhora na gestão de resíduos.

Figura 102 - Relação entre os agentes econômicos, instrumentos econômicos e a gestão de resíduos sólidos



Fonte: IPEA (2012b)

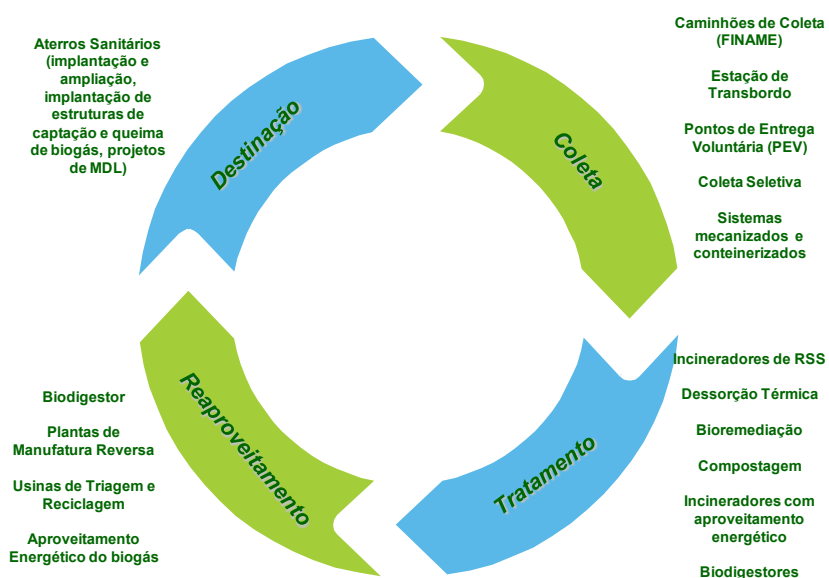
A injeção de investimentos na estruturação da reciclagem inclui ainda recursos de empresas estatais, como Banco do Brasil e BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social). No caso específico do BNDES, a Carteira de Projetos de Resíduos Sólidos envolvia uma carteira estimada em R\$ 300 milhões no final de 2012, incluindo a implantação e/ou ampliação de 13 aterros sanitários; a Implantação de uma usina de incineração de RSS e RI; a implantação de uma planta de produção de CDR; a implantação de uma planta de tratamento de metais; a implantação de uma unidade de dessorção térmica; modernização de uma estação de transbordo; além de investimentos em geração de energia a partir de biogás

de aterro. Neste segmento, destacam-se também operações indiretas automáticas no valor de R\$ 500 milhões, direcionados principalmente a financiamentos para a compra de frotas de caminhões. Destaca-se também o apoio à pesquisa científica com recursos do BNDES através do FEP (Fundo de Estruturação de Projetos) sob o Tema "Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição de final de resíduos sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão". O Fundo Social do BNDES também mobiliza recursos não reembolsáveis no apoio direto a Cooperativas de Catadores (R\$28 milhões para 43 cooperativas) e no apoio a municípios, no valor de R\$74 milhões, contemplando 6 Municípios e beneficiando 53 cooperati-

vas. Destaca-se também um investimento total de R\$170 milhões em projetos de Inclusão Social de Catadores a partir da Coleta Seletiva Domiciliar, viabilizado através de Fundações, Estados e do Ministério do

Trabalho e Emprego, mobilizando recursos no valor de R\$21 milhões em 22 municípios, com 28 cooperativas beneficiadas. A variedade de projetos financiáveis pelo BNDES é apresentada na **Figura 103**.

Figura 103 - Projetos Financiáveis pelo BNDES na área de Resíduos Sólidos



Fonte: Saad (2013)

8. DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS

8. 1. A NECESSIDADE DE PLANEJAMENTO SETORIAL

No tocante ao planejamento setorial para o setor de saneamento, a legislação em vigor estabelece a obrigação de todos os titulares de serviços elaborarem seus planos de saneamento até o final de 2013, sem o que passarão a não ter acesso a recursos da União. A grande maioria dos municípios brasileiros, no entanto, não apresentava condições de concluí-los até aquela data. Além disso, a decisão do Supremo Tribunal Federal relativo à titularidade compartilhada dos serviços de saneamento nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões implica na exigência de desenvolver os respectivos planos regionais e de rever planos dos municípios nelas inseridos. No setor de resíduos, o contexto atual também possibilita identificar importantes desafios para atingir as metas do PNRS. De fato, ao final de 2013 somente cerca de 10% dos municípios brasileiros encaminharam seus planos de gestão de resíduos ao Governo Federal, mesmo que a PNRS tenha estabelecido 2014 como a data final para esta ação.

O planejamento macro-setorial no setor é fundamental em função da natureza dos serviços e dos investimentos associados aos mesmos, cujo horizonte extrapola o ciclo político. A implementação desse planejamento dá garantia **àqueles investimentos**, na medida em que as metas podem tornar-se legalmente exigíveis, possibilitando vincular contratos a elementos dos estudos de viabilidade que venham a ser acordados entre o titular e o prestador dos serviços. Persistem, porém, grandes dúvidas acerca do processo de planejamento definido por instrumentos como a LDNSB, principalmente no tocante às metodologias e ao custo-efetividade dos esforços em andamento. A variedade

de planos (municipais, estaduais e nacional) e a difícil interface entre eles é outro elemento a ser considerado na discussão das possibilidades de um planejamento setorial integrado.

A tendência à paralisia do planejamento em função das indefinições mencionadas é reforçada pela falta de incentivos, recursos e, em determinadas situações, competência técnica e legal por parte de municípios e estados para planejar e organizar os seus respectivos serviços de saneamento e a gestão de resíduos sólidos. No vácuo dessas competências, foi reforçado o papel do Governo Federal no estabelecimento de um marco regulatório setorial e na elaboração e implementação de uma política nacional de saneamento e de resíduos sólidos. No entanto, diferentemente de outros setores de infraestrutura (Energia, Telecomunicações ou Transporte Ferroviário) o Governo Federal não dispõe de instrumentos regulatórios ou de grandes empresas estatais capazes de organizar e direcionar o desenvolvimento do setor. Nesse contexto, o que o governo federal pode fazer é induzir investimentos e influenciar políticas públicas estaduais e municipais a partir de um marco geral, destacando-se nesse sentido o papel do Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB recentemente editado como instrumento de abrangência nacional para orientar ações em saneamento. Além disso, o governo federal deve, também, auxiliar na difusão de experiências e modelos institucionais bem sucedidos, facilitando o compartilhamento de tecnologias entre empresas concessionárias em diferentes estágios de desenvolvimento.

É também particularmente importante que o Governo Federal invista não apenas financeiramente, mas, sobretudo,

em apoio técnico qualificado para orientar e respaldar os titulares na confecção de seus planos, através da estruturação de equipes de apoio técnico qualificadas em todos os Estados da Federação. O setor carece também de um sistema mais robusto de informações voltado à orientação das políticas públicas. Para tanto, é indispensável aprimorar o SNIS (Sistema Nacional de Informações em Saneamento) e promover a integração entre o SNIS e os dados do IBGE, especialmente o Censo e a PNAD, mobilizando auditores e recenseadores independentes e fornecendo apoio técnico na elaboração de bancos de dados que poderiam melhorar consideravelmente a qualidade das informações. O planejamento deve ser sucedido pela elaboração de projetos detalhados, realizados com qualidade e antecedência, de modo a estimular processos eficientes de contratação de obras e serviços, cabendo neste processo induzir

a criação de formas mais ágeis de contratação. Neste sentido, é também necessário fortalecer e revalorizar a capacidade de elaboração de projetos.

Por outro lado, é importante cautela para que o interesse em valorizar o processo de planejamento e a sua qualidade não se converta em um compromisso formal de prazo que funcione como uma “camisa de força”, impedindo a maturação de um processo que valorize o esforço de planejamento e não crie um hiato na liberação de recursos, com possíveis impactos na paralisação das ações em desenvolvimento. Nesse sentido, o estabelecimento de prazos rígidos e de condições pouco realistas em termos das exigências de planejamento formal nas diversas instâncias de governo deve ser evitada, sob pena de inviabilizar o acesso de entes públicos menos capacitados aos financiamentos disponíveis, com possíveis desdobramentos em termos da paralisia ou postergação de investimentos.

8.2. REGULAÇÃO

É importante também considerar as diferenças entre as atividades de planejamento e regulação no plano setorial. Apesar de ser comum se pensar o planejamento como um substituto da regulação, na verdade estas dimensões são nitidamente complementares. Em particular, a regulação é um instrumento fundamental para garantir a implementação das diretrizes de planejamento, fornecendo um conjunto de regras que definem o contexto no interior do qual os agentes operam, além de desempenhar outros papéis que os planos não conseguem cumprir, em especial no tocante à promoção dos estímulos à eficiência, à qualidade, à equidade, à universalização e à intensificação de investimento no plano setorial. O grau de segurança requerido pelos operadores públicos e privados para a realização de investimentos de longa duração tende a aumentar na medida em que princípios eficazes de regulação forem implementados. A regulação eficiente reduz o risco regulatório, e consequentemente o custo de capital, aumentando a concorrência e estimulando os investimentos. As experiências internacionais mostram que a regulação do setor de saneamento tem se caracterizado por:

(i) contratos suficientemente longos para garantir a adequada amortização e remuneração dos investimentos e modicidade tarifária; (ii) revisão contratual periódica; (iii) participação dos órgãos de defesa dos consumidores; (iv) entidade reguladora independente; e (v) transparência. As inovações no aparato regulatório podem possibilitar uma maior integração entre os titulares e os prestadores dos serviços públicos, facilitando a ampla prestação de contas para reguladores, poderes concedentes e consumidores. A regulação deve ser compreendida como uma oportunidade para o setor de saneamento inserir maior racionalidade em seus diversos processos, em termos de aspectos tais como: (i) desenho tarifário; (ii) diferenciação de mercados; (iii) melhoria do atendimento aos consumidores; (iv) aumento da eficiência operacional; e (v) aumento legítimo de barreiras à entrada.

Em termos das práticas regulatórias, os setores de saneamento e resíduos sólidos apresentam características essencialmente distintas dos setores de energia elétrica, telecomunicações e de petróleo & gás, porque naqueles setores é o poder municipal pulverizado que tem, constitucional-

mente, a responsabilidade pela água, pelo esgoto urbano e pela coleta e a destinação final do lixo, ao passo que nas telecomunicações e na energia elétrica é ao governo federal que cabe regular, executar e decidir. Considerando estes aspectos, alguns problemas e desafios relacionados ao arcabouço regulatório dos setores de saneamento e tratamento de resíduos podem ser destacados no caso brasileiro.

Alguns dos problemas de natureza regulatória referem-se ao formato institucional da prestação de serviços de saneamento e da gestão de resíduos sólidos no Brasil. Um primeiro entrave de natureza institucional decorre da persistência de indefinições quanto à titularidade dos serviços de água e esgoto. Em particular, ainda não estão definidas, de maneira clara, as atribuições de cada esfera governamental no que se refere ao saneamento básico. Os conflitos entre interesses estadualistas e municipalistas tem dificultado o consenso sobre pontos cruciais para a expansão do setor, com o exercício de vetos políticos reforçando a incerteza decisória na gestão do saneamento, afetando negativamente os mecanismos de governança e o financiamento setorial. Devido a essa indefinição, União, Estados e Municípios tendem a criar ações redundantes em alguns casos ou a se tornar negligentes em outros, deixando a responsabilidade para um dos demais agentes envolvidos. A indefinição da titularidade e as imprecisões das normas existentes, que permitem interpretações diversas, resultam não apenas numa ameaça à legitimidade da regulação de alguns contratos importantes, como também pode representar um desafio no caso da introdução de novos contratos voltados para a expansão dos sistemas, incluindo a participação privada.

Apesar da dominância conquistada pelas empresas estaduais, persistem indefinições institucionais que reduzem a eficácia do modelo de saneamento. Neste sentido, a Lei 11.455/2007 evidencia uma vitória dos interesses estadualistas que resultou em uma governança setorial inconclusa e instável. O Planasa anterior havia incentivado a criação de 27 companhias estaduais, juridicamente constituídas como sociedades de economia mista, cujo mercado relevante foi definido por

critérios políticos, abarcando territórios sob a jurisdição do Executivo municipal. Assim, apesar dos municípios deterem a titularidade para a exploração dos serviços, as companhias estaduais assumiram os investimentos e custos fixos pertinentes à instalação e operação dos sistemas urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, assim como a função de recrutar e formar a força de trabalho do setor. A sustentação econômica dessas empresas foi obtida por via tarifária, com base no mecanismo financeiro dos subsídios cruzados. Por esse mecanismo, estratos populacionais mais ricos subsidiaram a expansão dos serviços para os estratos mais pobres, via tarifação diferenciada. Para obter a adesão dos municípios resistentes, o governo federal vinculou o acesso aos novos recursos do FGTS à concessão dos direitos de exploração para as companhias estaduais. Somente municípios com independência fiscal resistiram à pressão do governo central.

Assim, ao contrário do observado na década de 1990, quando as iniciativas de liberalização e privatização da prestação desses serviços não foram adiante em função da articulação de interesses das empresas estaduais de saneamento e de grupos municipalistas, o quadro atual aponta para a intensificação de conflitos entre esses grupos, pois não se avançou em termos das tentativas de municipalização da prestação dos serviços, com as companhias estaduais preservando o domínio da operação física e a condução institucional dos serviços de saneamento herdados do Planasa. Nesse contexto, as companhias estaduais ganharam amplo poder de alocação, tornando-se inteiramente responsáveis pela definição de prioridades, tecnologias e estratégias de expansão, gerando uma relação assimétrica e conflitiva entre estados e municípios na qual a transferência da gestão verticalizada para os primeiros passou pela submissão política dos últimos. Ao mesmo tempo, o fortalecimento das companhias estaduais de saneamento e a sua crescente autonomia decisória em relação a mecanismos de supervisão e controle de suas atividades dificulta o exercício do poder de regulação e, portanto, a possibilidade de que práticas lesivas aos interesses do setor público e

dos usuários possam ser coibidas. Nesse contexto, a aplicação dos recursos de forma mais eficaz demanda a adoção de uma visão mais global, que contemple as relações entre diferentes agentes e possibilite a implementação de um planejamento setorial mais integrado.

A pulverização do setor cria dificuldades adicionais para a regulação no caso brasileiro. Como os titulares dos serviços são Municípios (e, por vezes Estados), em tese, cada Município deve criar sua própria agência reguladora, o que esbarra na baixa capacidade técnica de muitos municípios, nos escassos recursos e nos altos custos de transação. O Marco Legal do Saneamento permite, mas não obriga, que os Municípios deleguem a regulação do saneamento em seu território a agências reguladoras estaduais. Essas características fazem com que a regulação tenda a avançar de forma lenta e numa trajetória de avanço não uniforme. Hoje, cerca de três quartos dos Municípios brasileiros carecem de regulação, enquanto boa parte dos Municípios já regulados enfrenta incertezas quanto à implementação de marcos regulatórios específicos. Nesse contexto, o Governo Federal assume um papel fundamental, por meio da capacitação e alocação de recursos financeiros para que Estados e Municípios organizem suas agências reguladoras. Caso contrário, há o risco de multiplicação de “agências reguladoras de fachada”, sem qualquer independência ou autonomia e sujeitas à captura pelos prestadores de serviços.

Outro aspecto importante associado ao ambiente regulatório refere-se aos estímulos à universalização dos serviços e aos possíveis impactos sobre a lógica tarifária. Quando se considera os índices de cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil verifica-se que, se por um lado eles apontam para a tendência à universalização, por outro lado eles revelam que permanece um pequeno percentual de déficit. Ao mesmo tempo em que se observa a permanência de desigualdades de acesso atingindo grupos mais vulneráveis da população pobre urbana que vive em periferias, favelas e loteamentos irregulares, também se observa o surgimento de novas desigualdades sociais no acesso aos serviços de

saneamento, geradas tanto pelo impacto diferenciado dos custos dos serviços sobre a renda familiar, quanto pela qualidade diferenciada dos serviços disponibilizados para áreas mais valorizadas e privilegiadas das cidades. Em especial, observa-se que, para o morador de baixa renda, ter disponibilidade do serviço no seu local de residência não significa necessariamente ter acesso com qualidade **àqueles** serviços. Muitos moradores, por não poderem pagar as tarifas cobradas pelos serviços, optam por formas de abastecimento irregulares (conexões clandestinas nas redes, poços artesianos no caso do abastecimento de água), com consequências negativas tanto para eles mesmos (uso de água contaminada, por exemplo), como para o bom funcionamento dos sistemas.

Neste quadro, reforça-se a importância da definição de uma política tarifária que permita o crescimento do setor, mas que não exclua as famílias de baixa renda do acesso aos serviços, dado que são elas que mais sofrem com a falta de saneamento, notadamente no que se refere à coleta e tratamento de esgoto. Em particular, reforça-se a importância de mecanismos de subsídio cruzado, de forma a financiar a expansão do segmento e impulsionar o avanço rumo à universalização dos serviços. Nesse contexto, a implementação de uma gestão de águas e esgotos socialmente justa nas cidades brasileiras requer a análise dos custos dos serviços sobre a renda familiar e das possíveis alternativas em termos de modelos tarifários incorporados ao arcabouço regulatório que sejam efetivamente inclusivos ou de formas de subsídios que garantam o acesso os serviços e forma universalizada. A Lei 11.445/2007, que regulamenta a prestação dos serviços de saneamento no Brasil, ao mesmo tempo em que estabelece, no seu artigo 29, que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, também indica que poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Neste sentido, deve-se ter em conta que a universalização da prestação dos serviços de água e esgoto, num contexto de reduzida capacidade de pagamento para uma larga parcela dos usuários residenciais, requer a implementação de uma política de subsídios eficiente e focalizada – desde seu desenho até a sua efetiva aplicação – como requisito para a sustentabilidade do setor no longo prazo. Por um lado, é importante focalizar os subsídios nos usuários que efetivamente necessitam de apoio financeiro para o pagamento das faturas de água e de esgoto, visando obter-se uma maior precisão, objetividade e transparência à política de subsídio desenhada para o setor. Por outro lado, é importante aumentar a cobertura dos subsídios concedidos, incorporando aos beneficiários desses subsídios todos aqueles que efetivamente necessitem de algum suporte para financiar seu consumo de água e esgoto, compatibilizando esta cobertura ao perfil socioeconômico dos usuários residenciais. Neste sentido, é recomendável que os mecanismos tradicionais de financiamento baseados em subsídios cruzados sejam paulatinamente substituídos por mecanismos de subsídios diretos ao consumo, que demonstram maior efetividade sob o ponto de vista social, além de permitirem uma maior transparência no emprego dos recursos disponíveis. Além disso, a implementação de uma política baseada em subsídios diretos elimina as distorções e sinais equivocados para os usuários “financiadores” e “beneficiários”, em termos de alocação de recursos, que tendem a ser gerados por estruturas baseadas em subsídios cruzados.

A adoção de subsídios diretos de forma mais focalizada requer a criação de mecanismos de ajustes contínuos, incluindo a auditoria permanente das informações utilizadas, reforçando-se mecanismos permanentes de controle e avaliação. Esses mecanismos constituem também uma forma de proteção do prestador de serviços contra eventuais pressões políticas, naturais no contexto da gestão de políticas sociais. No tocante à estrutura de subsídios, cabe às agências reguladoras assegurar a adequação e eficiência das tarifas estabelecidas, otimizando a aplicação dos recursos disponíveis e evitando que, em razão

do reconhecimento de custos em níveis superiores àqueles associados a um dado nível de eficiência esperado, o montante de subsídios concedidos seja superestimado. Essas agências devem também atuar no sentido de preservar o equilíbrio econômico-financeiro da concessão, impedindo que a política de subsídios comprometa os resultados do prestador de serviços, o que pode acabar inviabilizando a universalização do acesso aos serviços, assegurando assim a consistência da política de subsídios aos objetivos de longo prazo para o setor.

A compatibilização dessas orientações gerais ao arcabouço regulatório passa pela estruturação de modelos de tarifas sociais subsidiadas diretamente pelo governo que possibilitem o acesso da população de mais baixa renda aos serviços de saneamento. Neste sentido, os modelos de tarifas sociais existente no Brasil precisam ser aperfeiçoados. Considerada como mercadoria, a água passa a ser vista como um produto com tratamento diferenciado, possível de ser comercializado de acordo com a capacidade de pagamento do consumidor, resultando num mercado estratificado em termos da natureza do serviço, que passa a ser diferenciado segundo critérios de eficiência (quantidade de redes disponibilizadas ao acesso dos usuários), qualidade (pureza da água disponível, incluindo aqui o mercado de purificadores de água) e quantidade (capacidade de pagamento por volume de água disponível). A implementação de “tarifas sociais” se contrapõe à lógica que concebe a água como uma mera mercadoria, capaz de ser vendida e comprada de acordo com o poder aquisitivo do comprador. Opõe-se, assim, à lógica de mercantilização do acesso à água, assumindo que o consumo de água vincula-se ao atendimento de necessidades humanas fundamentais, cujo acesso constitui um direito humano coletivo que deve ser garantido a todos. Essa perspectiva aponta para alternativas de financiamento através de fundos públicos (do orçamento público ou de fundos específicos para essa finalidade) que garantam o acesso universal à água, inclusive sem cobrança de tarifa, em quantidade suficiente para a reprodução social. Em termos de desdobramentos

sobre o arcabouço regulatório, essa perspectiva implica em se garantir o acesso a um volume mínimo de água gratuito para garantir a sobrevivência da população com maior dificuldade de acesso a água como mercadoria.

A dimensão regulatória está vinculada também à viabilização de modelos sustentáveis de gestão dos serviços de saneamento. Neste sentido, as mudanças ocorridas no arcabouço regulatório nas últimas décadas apontam para modalidades de prestação de serviços fora da administração direta e das autarquias públicas. Dentre o arcabouço regulatório orientado para novos modelos de gestão dos serviços de saneamento, destaca-se a Lei das PPP, que se estende a projetos com retorno social razoável, mas com baixo retorno de mercado. Vários Estados já criaram suas próprias legislações de PPPs, as quais potencializam o uso de tais instrumentos, destacando-se situações nas quais as companhias estaduais contratam parceiros privados para a expansão e operação de sua infraestrutura. As PPPs apresentam quatro vantagens principais. A primeira é o financiamento privado da infraestrutura pública, pois, no caso da PPP, o parceiro privado assume o risco do empreendimento e fica responsável pelo seu financiamento. A segunda vantagem é a possibilidade de redução dos custos de operação para o contratante (tais como mão de obra, produtos químicos e energia elétrica). A terceira vantagem é permitir que o parceiro privado apresente soluções tecnológicas inovadoras, assumindo os riscos pela implantação dessa tecnologia. Uma quarta vantagem estaria associada à velocidade na realização da licitação, pois não exigiria do parceiro público um grande esforço de planejamento.

No entanto, a complexidade dos contratos de PPP e a falta de incentivo por parte do Governo Federal têm retardado bastante a multiplicação desse modelo. Um modelo mais simples de parceria desenvolvido pela Caixa Econômica Federal é a locação de ativos. No contrato de locação de ativos, o parceiro privado (locador) constrói determinado ativo para locação à empresa de saneamento, mediante pagamento de um aluguel. Ao término do contrato o ativo reverte para a empresa públi-

ca. A diferença para a PPP é que o ativo é operado pela empresa pública. Um terceiro modelo de parceria é a constituição de *joint ventures* (estruturadas como SPEs - Sociedades de Propósito Específico) para a realização de um determinado projeto, na qual as empresas públicas e privadas operam como sócios.

As PPPs na área de saneamento constituem também um instrumento para melhoria da gestão de empresas públicas do setor, envolvendo a transferência de “boas práticas”, experiências e capacitações. A parceria entre empresas estatais também é importante pois permite, entre outras atividades, a transferência de conhecimento na formatação de editais e na definição de modelagens contratuais (como as próprias PPPs), viabilizando também, o compartilhamento de bancos de preços e, por vezes, a realização de compras conjuntas. A abertura do capital acionário das companhias estaduais de água e esgotos também constitui uma alternativa para minimizar riscos e maximizar resultados financeiros. Este processo já ocorreu para algumas companhias estaduais, incluindo as de São Paulo, Minas Gerais e Paraná, e seus desdobramentos merecem ser mais bem avaliados.

Dadas as novas alternativas colocadas em termos de modelos de concessão, uma questão relevante refere-se à definição de critérios para a avaliação de propostas. Neste sentido, as evidências sugerem que a ênfase na menor tarifa como critério de seleção de propostas tem maiores possibilidades de produzir melhores resultados do que os leilões pelo maior valor de outorga e com estrutura tarifária definida. A cobrança da outorga onera o concessionário privado e, conseqüentemente, o consumidor, dificultando a transferência dos ganhos da privatização à população mediante a cobrança de tarifas mais baixas. Neste sentido, o aperfeiçoamento dos mecanismos de concessões provavelmente irá requerer ajustes com relação ao sistema de preços, baseados em critérios de eficiência e equidade. A incapacidade de realizar esses ajustes acaba se refletindo, de forma compensatória, em metas físicas relativamente modestas incorporadas aos contratos de concessão. Essas metas, em geral, não prevêm a

cobertura total dos serviços, ainda que se espere todo o longo período da concessão, principalmente no caso da coleta e tratamento do esgoto. Além disso, as metas físicas gerais não definem quem deve ser atendido prioritariamente, penalizando justamente os mais carentes, menos capazes de pagar pelo serviço, gerando, muitas vezes, modificações na estrutura tarifária que vão no sentido oposto do que seria desejável. Em particular, são comuns situações de ampliação das faixas de preços para o consumo residencial tendo o aumento de receita como único objetivo, através de mecanismos discriminadores de preços que maximizam os ganhos de monopólio, mas não tem naturalmente uma relação com um modelo eficiente de tarifação. Em uma direção oposta, observam-se algumas iniciativas tímidas de adequar preços a custos de atendimento mediante a diferenciação da tarifa de esgoto, principalmente no que diz respeito aos consumidores industriais, inclusive exigindo-se um tratamento prévio do esgoto, ou introduzindo-se uma tarifa mais elevada, como forma de custear os gastos do tratamento. Neste sentido, é possível pensar em mecanismos de cobrança a partir da exploração de economias de escala e escopo na prestação conjunta dos serviços de fornecimento de água e de esgotamento sanitário.

Além disso, deve-se considerar que, num ambiente ideal, a regulação das tarifas deve admitir reajustes de preços por fórmulas paramétricas pré-definidas, as quais, ao mesmo tempo em que reporiam perdas inflacionárias, permiti-

riam o repasse automático da variação de itens de custos sobre os quais o concessionário não tenha qualquer controle. No entanto, o que se observa em geral são revisões e reajustes de preços implementados sem critérios precisos. As regras de reajuste de preços nem sempre são claras, e a revisão é prevista em muitas hipóteses diferentes, inclusive protegendo o novo concessionário de riscos que ele poderia perfeitamente suportar. Em contraste, os consumidores são sistematicamente chamados a fazer a cobertura de riscos que poderiam ser melhor atribuídos a outros agentes envolvidos no negócio. Além disso, muito pouco tem sido feito em relação à regulação da qualidade dos serviços prestados. Não apenas os padrões para avaliação dessa qualidade não estão adequadamente definidos, como a forma de avaliação do desempenho dos concessionários privados também não está determinada claramente.

Assim, observam-se limites objetivos no modelo de concessão adotado no Brasil, não obstante a viabilidade de alternativas. Em particular, verifica-se que o país optou por um modelo parcial de privatização que não transferiu a propriedade dos ativos aos empresários privados, obrigando sua reversão ao controle do Estado após o término do prazo da concessão. Torna-se necessário, portanto, que se estructurem em formas de criação de incentivos para que os concessionários não se desinteressem completamente por sua manutenção ao se aproximar o final do prazo das concessões.

8.3. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Criada como desdobramento da Lei nº 9.443/97 (também conhecida como Lei das Águas), a Agência Nacional de Águas (ANA) possui características institucionais e operacionais um pouco diferentes das demais agências reguladoras. A legislação atribuiu ao Poder Executivo Federal a tarefa de implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e a Política Nacional de Recursos Hídricos. Além disso, criou uma autoridade responsável pela emissão de outorgas de direito de uso de recursos hídricos em rios sob do-

mínio da União, ou seja, aqueles que atravessam mais de um estado, os transfronteiriços e os reservatórios construídos com recursos da União. À ANA cabe disciplinar a implementação, a operacionalização, o controle e a avaliação dos instrumentos de gestão criados pela Política Nacional de Recursos Hídricos. Dessa forma, seu espectro de regulação ultrapassa os limites das bacias hidrográficas com rios de domínio da União, pois alcança aspectos institucionais relacionados à regulação dos recursos hídricos no âmbito nacional.

Os planos de recursos hídricos, cuja elaboração é apoiada pela ANA, focalizam as prioridades para a outorga e as diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso da água. Antes, porém, é preciso elaborar um diagnóstico e direcionar o Plano, o que requer que informações sejam colhidas por meio do contínuo monitoramento qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos. Desse modo, o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) opera não apenas como instrumento de apoio à gestão, mas também como uma ferramenta de regulação. Outras atividades da ANA são as de estímulo à criação dos comitês de bacias hidrográficas visando com que se cumpra, de forma descentralizada, a regulação eficiente. Ainda como órgão regulador, destacam-se as competências da ANA para definir as condições de operação dos reservatórios, públicos ou privados, para garantir os usos múltiplos dos recursos hídricos, e para avaliar a sustentabilidade de obras hídricas com participação de recursos federais.

Ao longo de sua primeira década, a ANA foi incorporando novas funções e passou a regular também os serviços de irrigação em regime de concessão e de adução de água bruta em corpos d'água da União. Além disso, com a aprovação em 2010 da Política Nacional de Segurança de Barragens, a ANA passou a ser a responsável pela fiscalização da segurança das barragens por ela outorgadas, em geral barramentos para usos múltiplos, e pela criação e constituição do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens. Neste contexto, a ANA opera também como órgão executor, na medida em que implementa o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, tendo como foco a gestão por bacia e, portanto, a implantação dos comitês, simultaneamente à atuação como órgão regulador clássico, uma vez que lhe compete, por um lado, regular no sentido clássico a oferta e a demanda e, por outro lado, fiscalizar os usos dos recursos hídricos, inclusive mediando os conflitos e dispondo de poder de polícia. Por fim, a ANA dispõe de um poder outorgante, visto que lhe cabe autorizar o uso de água em rios de domínio da União.

A natureza política dos desafios da Agência Nacional de Águas decorre da

identificação da bacia hidrográfica como unidade principal de gestão no sistema. Nesta bacia, os atores presentes são bastante diversos: governos federal, estaduais e municipais, usuários de segmentos tão díspares quanto empresas de saneamento e agricultores, além de organizações não governamentais e representantes da sociedade reunidos em consórcios, grupos de trabalho e "procomitês". Para um país de fraca tradição federalista, onde a União acumulou competências ao longo de décadas, fazer dos comitês unidades de gestão autônomas, com pleno poder deliberativo, representa uma mudança radical na trajetória seguida pela administração pública no que diz respeito ao aproveitamento de recursos hídricos. Nesse sentido, a necessidade de articular todos os agentes em favor da gestão racional de águas requer o estabelecimento de múltiplos "pactos políticos" ao nível local.

A partir do modelo preconizado é possível destacar alguns dos principais desafios para a implementação de uma gestão eficaz: (1) a ausência de regulamentação definida por meio de lei específica no âmbito nacional para a definição de critérios e procedimentos orientadores para o estabelecimento de mecanismos e valores da cobrança pelo uso da água; (2) a necessidade urgente de melhorar a capacidade de aplicação dos recursos arrecadados por meio da cobrança pelo uso dos recursos hídricos arrecadados nas bacias de rios do domínio da União e dos estados onde o instrumento já está em operação; (3) a necessidade de qualificar a avaliação e, conseqüentemente, a efetividade da aplicação dos recursos arrecadados e das ações por esses financiadas, criando um sistema de aprendizagem e aperfeiçoamento constante no âmbito do Sistema; (4) a necessidade de qualificar os planos de Recursos Hídricos, dotando-os de critérios claros e objetivos para orientar a definição dos projetos a serem financiados com os recursos da cobrança e dos modelos de financiamento dessas ações com vistas a alavancar outras fontes de recursos, evitando utilizar os recursos arrecadados para a cobertura de passivos ambientais decorrentes de falhas históricas de implementação de políticas setoriais; (5) a necessidade de se evitar os riscos à

sustentabilidade econômico-financeira do Sistema, uma vez que os recursos arrecadados são aplicados a fundo perdido (não reembolsáveis), implicando a necessidade de gerar receitas anuais compatíveis com os investimentos a serem realizados. Além desses aspectos, organismos de representação do setor industrial como a CNI (2013) salientam a falta de acesso dos usuários privados aos recursos arrecadados por meio da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na realização de investimentos direcionados para a otimização no uso dos recursos hídricos e para a conservação da água.

Apesar de moderna e fundamentada em princípios avançados de gestão das águas, a Política Nacional de Recursos Hídricos enfrenta lacunas de implementação importantes. Apesar do avanço obtido com a criação da Agência Nacional de Águas, principalmente no tocante à criação de um robusto sistema de informação sobre as águas do Brasil, na outorga de autorizações para o uso dos recursos hídricos, na elaboração de estudos para o planejamento e na consolidação de estruturas institucionais de gestão, notadamente através dos comitês de Bacia Hidrográfica, observa-se uma fragilidade do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e dos conselhos estaduais de Recursos Hídricos, bem como dos órgãos gestores dos recursos hídricos no domínio dos estados, que sofrem sistematicamente com problemas estruturais e orçamentários, salvo honrosas exceções.

Nesse contexto, modernizar a gestão das águas é essencial para que o país enfrente com menores perdas e riscos os cenários de escassez hídrica e o aumento de competição pela água que se apresentam. Uma política eficiente de gerenciamento de recursos hídricos é, também, fundamental para as estratégias de adaptação às mudanças do clima. Para o setor usuário da água, um sistema eficaz de gerenciamento das águas, que respeite os princípios da Política Nacional de Recursos Hídricos, é essencial para estabilidade na operação da atividade industrial. Em particular, é importante reforçar os princípios de compatibilização dos múltiplos usos da água, da gestão descentralizada e da participação de governos, organizações da

sociedade e setores usuários da água na tomada de decisão. Além disso, é importante promover ganhos de eficiência por meio da articulação com a gestão dos usos do solo, com os diversos planejamentos setoriais e com a gestão ambiental.

A gestão das águas não se resume a uma definição de padrões para autorização da operação industrial e lançamento de efluentes. Ressalvadas as vazões e os requisitos de qualidade necessários para atender às exigências de conservação ambiental, a gestão dos recursos hídricos é também importante por definir critérios claros e transparentes que promovam uma alocação ótima em termos socioeconômicos dos recursos hídricos excedentes. Nesse sentido, a figura institucional dos comitês de Bacia Hidrográfica é inovadora, mas carece de eficiência e, principalmente, de efetividade. Na perspectiva do setor empresarial, é necessária uma regulamentação clara de atribuições e procedimentos desses comitês, visando dar segurança jurídica aos empreendimentos instalados em uma dada bacia hidrográfica.

É importante também aumentar os esforços para qualificar os instrumentos de planejamento, desenvolvendo-se incentivos para boas práticas no uso da água e soluções inteligentes de sinergia entre usuários, visando incrementar e sustentar as condições de disponibilidade hídrica. Nesse sentido, é importante compatibilizar iniciativas voltadas à centralização da gestão das águas com os princípios do sistema de gerenciamento preconizados na lei, segundo os quais as questões centrais, associadas aos usos e à conservação dos recursos hídricos assumem um caráter eminentemente local. Estudo realizado pela CNI (2013) identifica três desafios centrais para consolidar a dinâmica local e participativa do gerenciamento das águas: (i) otimizar a relação entre comitês de Bacia Hidrográfica e as agências de Água, ou entidades delegatárias dessa função; (ii) compatibilizar o modelo institucional adotado pelo país para a gestão das águas com o modelo legal, institucional, jurídico e financeiro do aparelho burocrático do Estado Brasileiro; e (iii) criar formas para manter o processo de descentralização e participação considerando a natureza patrimonial dos recursos financeiros arrecadados por meio da cobrança pelo uso da água.

No tocante à coordenação geral da política de gestão de recursos hídricos, é importante estruturar e fortalecer o funcionamento do Conselho Nacional de Recursos Hídricos para viabilizar a sua missão enquanto instância máxima do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecendo-se uma pauta estratégica que considere aspectos tais a articulação de investimentos em infra-estrutura s do País com a garantia de água para os demais usuários nas suas áreas de influência, considerando as limitações ambientais, e as alternativas colocadas para regiões metropolitanas que demandam grandes volumes de água para atender a população e que são obrigadas a buscar mananciais alternativos, aumentando o custo para a população e para os setores produtivos.

Adicionalmente, é importante assegurar recursos financeiros e humanos para a estruturação e a manutenção dos órgãos gestores estaduais e dos conselhos estaduais de Recursos Hídricos. É importante também promover ganhos

de eficiência na operação das infraestruturas hídricas mediante modelos eficientes de governança orientados para a sustentabilidade ambiental da operação de empreendimentos. Em termos das atividades de planejamento, é importante priorizar a geração de informações básicas sobre disponibilidade, qualidade dos corpos hídricos e sobre cadastros de usos e usuários, bem como sistemas de informação que permitam o cruzamento dessas bases de dados com as informações dos diferentes planejamentos setoriais, do planejamento ambiental e do desenvolvimento regional, promovendo-se a implementação das políticas de recursos hídricos de forma articulada com as demais políticas e programas governamentais. Por fim, é importante agilizar a aplicação reembolsável dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água, inclusive viabilizando o acesso do setor privado a esses recursos para financiamento de ações convergentes com o Plano de Recursos Hídricos da respectiva bacia hidrográfica.

8.4. REGRAS DE CONTRATAÇÃO E COMPRAS PÚBLICAS

A adequação das regras de contratação por parte dos operadores de saneamento é crucial para os avanços no sentido da universalização. No caso do setor público, essas aquisições são reguladas pela lei 8666, fazendo com que, normalmente, em todas as fases licitatórias seja mandatória a contratação pelo menor preço, sempre que os prazos mínimos para execução do trabalho forem atendidos. Neste caso, o risco de desempenho é do Administrador Público, pois este não exige garantia financeira pela performance e/ou prazo de execução. Com este modelo, encontram-se muitas obras inacabadas e operando com baixa eficiência e alto custo de manutenção/operação. Esse sistema permite a manipulação dos preços unitários de modo a que os preços iniciais do contrato fiquem mais caros e os finais mais baratos, provocando o desinteresse pela obra no estágio final. Ademais, normalmente estes preços se refletem na má qualidade dos equipamentos. Além disso, muitas construtoras pegam o contrato já contando com os acréscimos de 25% no valor dos contratos possibilitado pela introdução de aditivos.

Nestas condições, o projeto básico muitas vezes é inadequado ou incompleto, não detalhando elementos necessários à sua viabilização, o que facilita a implementação de aditivos. Identificam-se dificuldades adicionais para projetistas/consultores elaborarem projetos de sistemas complexos com base no "ciclo de vida" do sistema, uma vez que o contratante não tem como comparar as diversas tecnologias existentes (muitas vezes proprietárias). Além disso, este procedimento inibe os fornecedores de tecnologia mais sofisticada em participar. Quando das licitações das obras, são também comuns exigências desnecessárias de caráter restritivo às empresas de base tecnológica, envolvendo atestados e índices financeiros. A execução de obras com base na forma usual e burocrática da Lei 8666 torna particularmente difícil atingir a universalização nos prazos apregoados, re-produzindo-se situações marcadas pela descontinuidade na execução de obras, resultando em sistemas que operam

com desempenho inferior ao projetado e em equipamentos parados por defeitos de fabricação e/ou montagem.

Para agilizar a execução de projetos com maior possibilidade de sucesso, destacam-se novas possibilidades de contratação e de articulação com o setor privado. A implementação de PPPs tem como benefícios a maior previsibilidade para o orçamento público, a melhoria dos serviços, a redução de atrasos nas obras, o maior controle nos custos previstos, a maior flexibilidade em usar inovações e a redução dos desembolsos pelo setor público. No modelo de Locação de Ativos a empresa ou o consórcio que vencer a licitação constituem uma SPE que celebra o contrato com a empresa pública. Cada proponente desenvolve o seu modelo financeiro de negócios respondendo pelo custo da obra e pelo custo de financiamento, com a remuneração sendo feita posteriormente por meio do pagamento de aluguel pelo agente financeiro diretamente à SPE. A diferença básica em relação ao contrato de concessão é que a SPE não se envolve com a operação e manutenção do sistema.

O modelo RDC – Regime Diferenciado de Contratação- foi criado originariamente com o objetivo de dar celeridade às contratações das obras das Olimpíadas e da Copa do Mundo, tendo sido estendido a todas as obras com recursos do PAC, inclusive as de Saneamento. Este regime permite a contratação integrada ou contratos EPC, prática usual da iniciativa privada e da Petrobras. O modelo permite maior discricionariedade administrativa, tendo como parâmetros padrões de conveniência e oportunidade, observados os interesses públicos, a partir da escolha entre duas ou mais alternativas, viabilizando licitações mais ágeis e competitivas, a partir do oferecimento de seguros e garantias compatíveis com o mercado. Este modelo delega para a iniciativa privada a solução da engenharia, em simultâneo à transferência do risco, que tem como contrapartida adequada em termos das remunerações estabelecidas em contrato. Este modelo incentiva o uso da tecnologia, uma vez que permite a seleção da melhor alternativa técnica e pode incluir a operação e manutenção do sistema e

a comprovação de seu funcionamento. O modelo permite a remuneração variável, mas há uma maior dificuldade do contratante para solicitar aditivos, pois ele está sendo remunerado pelo risco.

Neste sentido, é importante, no caso das compras públicas, permitir ao administrador “comprar soluções”, agilizando contratações de obra a um preço fixo global, considerando critérios de qualidade, rendimento, eficiência, durabilidade, consumo de energia e todo o “ciclo de vida”, bem como as garantias financeiras de eficiência, qualidade e prazo de entrega. Como não há uma tecnologia que prevaleça sobre todas as outras, em cada licitação o administrador deve incorporar um critério de avaliação técnica, analisando especificamente as alternativas disponíveis (em termos do Capex e Opex) e só então definindo três ou quatro delas que se mostram mais adequadas. A elaboração do edital com base em princípios de avaliação técnica e preço tende a dar mais confiabilidade e qualidade à obra a ser contratada. Os atestados e índices financeiros requeridos devem ser compatíveis com objeto da licitação, evitando-se a utilização de barreiras artificiais que inibem a participação dos fabricantes de tecnologia. É interessante também que o edital permita, na compra da solução, a estruturação de consórcio entre construtoras civis com as empresas de tecnologia e as empresas gerenciadoras-projetistas. Esta composição tem a vantagem adicional de evitar-se a bitributação.

As companhias Estaduais/Municipais trabalhando num mercado mais competitivo - utilizando alternativas abertas por PPP's, locação de ativos e pelo modelo RDC - se defrontam com maior flexibilidade e agilidade nas contratações. Existe a expectativa de que, através desses instrumentos, seja possível reduzir o prazo usual de aquisição de 80 a 60 meses para os 24 meses de prazo médio observados em contratos do setor privado. Além disso, há evidências de que o processo pode se tornar mais eficiente se os controles exercidos na contratação realizada por operadores de saneamento passarem dos atuais controles prévios para controles posteriores à contratação, com base na atuação de órgãos de controle e fiscalização existen-

tes. É também necessária a simplificação dos procedimentos de acesso aos desembolsos de agências de financiamento ao setor, como a CEF, em simultâneo à elaboração de editais com base em princípios de avaliação técnica e preço, que possibilitem dar mais confiabilidade e qualidade para a obra a ser contratada. A solicitação de atestados e índices financeiros deve ser compatível com objeto da licitação e

com as características dos fornecedores, que podem atuar de forma isolada ou consorciada. Finalmente, o Governo pode ajudar a valorizar produtos fabricados com material reciclado pós-consumo, fortalecendo a cadeia de reciclagem, por meio do aumento das chamadas “compras verdes”, que incorporam critérios ambientais na especificação de produtos adquiridos pela União, Estados e Municípios.

8.5. POLÍTICA DE CONTEÚDO LOCAL

A possibilidade de dinamização das compras públicas tende a ter seu potencial amplificado quando combinada a uma política de ampliação do “conteúdo local” associado a essas compras. Desde o lançamento da nova política industrial, “Brasil Maior”, intensificou-se o debate sobre os possíveis impactos de atrelar o poder de compra do Estado ao desenvolvimento produtivo e tecnológico no país. Há também outro debate em torno desse tema, referente à necessidade de se revisar o principal marco legal que regulamenta as compras governamentais, a Lei nº 8.666, de 1993, para que haja uma maior possibilidade de escolha nas aquisições de certos bens e serviços pelo governo. Foi com esse objetivo que, em dezembro de 2010, foi aprovada a Lei nº 12.349, alterando a Lei nº 8.666, de forma a permitir margens de preferência para bens e serviços nacionais em processos licitatórios. Entre os critérios previstos pela nova lei para possibilitar a margem de preferência, inclui-se o desenvolvimento e inovação tecnológica no país. Outro mecanismo para promover a inovação tecnológica por meio das compras públicas são as chamadas “encomendas tecnológicas”, estabelecidas no Brasil pelo artigo 20 da Lei de Inovação (Lei nº 10.973 de 2004). Apesar da existência prévia ao lançamento do “Brasil Maior” da possibilidade de serem feitas encomendas tecnológicas e da aplicação de margens de preferência para produtos nacionais em licitações, a utilização desses mecanismos se via dificultada em função da inexistência de uma regulamentação e de dificuldades técnicas para definir os parâmetros que tornam uma empresa, produto ou serviço aptos a usufruírem esses benefícios.

A Lei 12.349/2010 que trata da definição de margens de preferência para produtos e serviços manufaturados no Brasil na realização de compras públicas constitui um importante instrumento para a viabilização de uma política de conteúdo local no setor. Basicamente, essa lei possibilita a adoção do conceito de “Conteúdo Nacional” utilizado pelo BNDES na realização de compras públicas, em concessões públicas e nos financiamentos dos bancos públicos. Desse modo, seria possível o estabelecimento de contrapartidas em termos de conteúdo local mínimo, ao longo da cadeia produtiva, para diferentes famílias de bens de capital. O estabelecimento dessas contrapartidas possibilitaria maximizar a participação da indústria nacional fabricante de equipamentos na implantação das obras de saneamento.

No tocante à discussão de margens de preferência para produtos e serviços nacionais, verificam-se problemas para regulamentar a definição do que é um “produto nacional”. Com esse intuito, foi criada uma Comissão Interministerial para definir estes parâmetros e critérios, considerando a especificidade do setor. Ainda que a definição siga os padrões estabelecidos pelas Regras de Origem do Mercosul, diversos segmentos se defrontam com dificuldades para cumprir essa regra de origem, podendo tornar a política inócua, dado que não haverá empresas brasileiras aptas a produzirem “produtos nacionais” com o grau de conteúdo local exigido. Há ainda a questão de onde sairão os recursos necessários para cobrir o custo adicional aos cofres públicos. Neste sentido, é importante que, em conjunto com as entidades representativas de classe, sejam estabelecidos o conceito e a metodologia

de medição de conteúdo local. O conceito e a metodologia de medição devem ser igualmente entendidos, aceitos e praticados por todas as instâncias do governo, concessionárias, autarquias, agências reguladoras e bancos públicos.

Na questão das encomendas tecnológicas, o desafio está em definir o grau de inovação que o bem ou serviço deverá incorporar para poder ser “encomendado” pelo Estado, pois as áreas de excelência em que as empresas brasileiras efetivamente têm capacidade de desenvolver inovações radicais são bastante restritas. Ainda que o mecanismo permita encomendas para o desenvolvimento de inovações incrementais, o conjunto de setores que poderão ser atendidos pelas empresas brasileiras continuará restrito, ressaltando-se a necessidade de uma ampliação do conceito de inovação, a fim de permitir que empresas que passem a produzir no país tecnologias já existentes no exterior também possam ser beneficiadas pelo instrumento das encomendas tecnológicas.

Dois decretos baixados no início de 2013 avançam no sentido do estabelecimento de exigências de percentuais mínimos de conteúdo nacional na aquisição de produtos manufaturados e serviços em obras com recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). O Decreto 7.888/13 estabelece que um percentual mínimo de produtos manufaturados e de serviços contratados (engenharia, arquitetura, planejamento urbano e paisagismo) de origem nacional deve ser perseguido nas obras de mobilidade urbana com recursos do PAC. De acordo com o texto, os editais de licitação e contratos necessários para a execução dessas ações deverão obedecer aos seguintes critérios: 80%, no mínimo, do valor total, deverão ser gastos com aquisição de produtos manufaturados nacionais e 100% dos gastos deverão ser investidos em serviços nacionais como engenharia, arquitetura, planejamento urbano e paisagismo. O descumprimento dessa determinação implicará em punições previstas em lei. Já o Decreto 7.889/13 criou a Comissão Interministerial de Aquisições do Programa de Aceleração do Crescimento (CIA-PAC), constituída pelos ministros da Fazenda, Planejamento, Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia e

Relações Exteriores, responsável por estabelecer em quais contratações públicas haverá a exigência de conteúdo nacional. Como reflexo dessas ações, alguns dobramentos podem ser destacados.

Ao final de 2013, em reunião do Conselho de Competitividade de Bens de Capital, dentro do objetivo de “trocar experiências entre as várias instâncias apuradoras de conteúdo local para aperfeiçoamento das metodologias vigentes e sua convergência”, foi relatada proposta do setor produtivo buscando definir uma linha de produtos que servisse como diretriz para todas as instâncias apuradoras de conteúdo local. No entanto, o governo carece de um instrumento jurídico, como uma Lei ou um Decreto, que defina uma metodologia padrão apuradora de conteúdo local. No estágio atual, as ações do MDIC se limitam a um trabalho de convencimento, por meio de reuniões diversas com órgãos de governo para introduzir o termo, acompanhada pela tentativa de incorporar o assunto nas próximas reuniões do CNDI. No âmbito da coordenação geral do Plano Brasil Maior, o Grupo Executivo responsável pela operacionalização de medidas (GEPBM) concebe o conteúdo local é uma frente estratégica para a política industrial, tendo criado um Grupo de Trabalho específico para discutir o tema, coordenado pelo MDIC, no qual foram analisadas as metodologias da ANP, FINAME, Margem de Preferência, PPB, dentre outras. A análise dessas regulamentações sugere que cada setor tem suas especificidades e que é possível conviver com modelos diferentes, sendo necessário ter diretrizes gerais para guiar as diferentes metodologias. No caso específico do setor de Máquinas e Equipamentos, a Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ) questiona a existência de métodos distintos de medição de conteúdo local, criticando a aferição com base na receita de vendas e ressaltando a importância do critério em função do gap competitivo do país, cuja produção apresenta-se, em média, 35% mais cara que em países desenvolvidos.

Ainda no tocante à reunião do Conselho de Competitividade de Bens de Capital, destaca-se a discussão sobre a necessidade de estabelecer contrapartida de

conteúdo local em compras públicas, concessões públicas, programas incentivados com renúncia fiscal e financiamentos com recursos públicos, no Brasil ou no exterior. Quanto a esse tópico, percebe-se que ainda não existem diretrizes relacionadas ao tema, persistindo problemas na utilização da terminologia em função de acordos comerciais externos, como o Mercosul. A possibilidade de “identificar prioridades e estabelecer a margem de preferência por famílias de produtos e/ou

setores de bens de capital, nas compras públicas”, também deve ser discutida no âmbito da Comissão Interministerial de Compras Públicas. O MDIC dispõe de estudo da FGVConsult, encomendado pelo Ministério da Fazenda sobre os percentuais de margens de preferência para todos os produtos em nível de posição tarifária (4 dígitos da NCM), encontrando-se em fase de identificação das prioridades para posterior encaminhamento de proposta à CI-CP (Comissão Interministerial

8.6. FINANCIAMENTO E TRIBUTAÇÃO

A atual estrutura dos setores de saneamento e resíduos sólidos também é influenciada por diversas regras tributárias e de financiamento, muitas delas essencialmente instáveis. Os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, em particular, têm operado segundo uma lógica de auto sustentação financeira que incorpora tanto a amortização de valores financiados para investimentos quanto o ressarcimento de custos de operação e manutenção de sistemas. Os serviços de drenagem urbana e de limpeza pública, na maioria das vezes, têm sido financiados com recursos do tesouro municipal, eventualmente complementados, particularmente os investimentos em infraestrutura, por aportes de linhas de crédito nacionais e, algumas vezes, internacionais

No que se refere ao financiamento de investimentos, verifica-se que, apesar dos avanços legais que ocorreram no setor desde meados dos anos 1990, a oferta de financiamento não resolveu os principais problemas setoriais. Apesar do aumento da disponibilidade de recursos, basicamente de natureza onerosa (FGTS e FAT, principalmente), o acesso ao financiamento e as vias de captação ainda constituem desafios relevantes, constituindo empecilhos aos esforços de universalização dos serviços. Observa-se também que, desde meados dos anos 90, o Brasil experimentou uma série de reformas fiscais, que serviram de base à ampliação dos investimentos e à expansão do mercado de capitais, com importantes benefícios para o setor de saneamento. Neste novo quadro, existem perspectivas de que capitais privados, nacionais e estrangeiros, sigam ofertando

recursos e possibilitando o acesso aos investimentos no setor. É necessário, porém, mitigar os riscos de investimento para que o país se beneficie com a ampliação dessa oferta de recursos financeiros.

No caso do setor de saneamento, o financiamento requer grandes volumes de capital em períodos concentrados no tempo, envolvendo investimentos de risco expressivo e, em alguns casos, de geração relativamente limitada de receitas. Por esse motivo, os projetos muitas vezes requerem o apoio do fomento público. No Brasil, apesar da atuação crescente do BNDES no financiamento ao setor, a principal fonte setorial de recursos de fomento é a Caixa Econômica Federal (CEF), mediante os recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS). Em particular, a ampliação da oferta de recursos, observada no decorrer dos últimos anos, não se traduziu efetivamente num aumento de desembolsos no mesmo ritmo para a realização concreta dos investimentos. Além disso, apesar da maior disponibilidade de recursos nos últimos anos, muitos operadores não conseguem ter acesso aos recursos de agências de fomento em função de critérios de elegibilidade, acabando por recorrer ao mercado de crédito tradicional, arcando com custos maiores e prazos menores para ganhar agilidade e enfrentar menor burocracia.

Frente a esse quadro, o setor apresenta alguns entraves à dinamização do financiamento setorial. Em termos da estrutura de capital, observa-se que, com raras exceções, as principais companhias de saneamento possuem uma estrutura de capital que inviabiliza a tomada de recursos

no montante necessário às reais necessidades de investimentos. O setor também possui um elevado grau de endividamento e baixa margem para oferecer garantias para novos contratos. Os critérios de contingenciamento do setor público também são problemáticos, pois tratam da mesma forma um projeto autossustentável e aquele que necessita de aporte de recursos orçamentários. No que se refere à capacidade de gestão dos mutuários, observa-se que, de modo geral, o setor apresenta uma gestão deficiente. O grau de ingerência política também é bastante elevado, tanto no tocante à gestão quanto aos investimentos. A falta de agências reguladoras faz com que não só as decisões sejam tomadas de forma pouco coordenada, mas também com que os serviços não sejam prestados adequadamente e que os investimentos sejam postergados.

O reforço da participação do BNDES na estrutura de apoio financeiro ao setor é fundamental, pois a Caixa sozinha não parece ser capaz de absorver todos os financiamentos que serão demandados para que se possa atingir a universalização dos serviços de saneamento. Apesar o BNDES ter formado uma carteira substancial de projetos, é importante observar que, com a atual estrutura de endividamento e de composição do capital, o setor pode ficar impedido tecnicamente de tomar novos financiamentos, requerendo novos mecanismos de apoio. Dentre estes mecanismos, destaca-se a utilização de prazos e taxas compatíveis com as necessidades do setor e as possibilidades de se intensificar a utilização do mercado de capitais como uma das formas de apoio. Dentre outras linhas suportadas pelas linhas de financiamento do BNDES, destaca-se a criação de mecanismos de apoio a projetos que visam ao reuso da **água**; a estruturação de operações com a participação de outros parceiros; o apoio a projetos que visam à despoluição de bacias hidrográficas de forma integrada; e a promoção de fóruns de discussões sobre saneamento ambiental e recursos hídricos. O BNDES está também avaliando possíveis alterações nos critérios de avaliação em termos dos limites de contingenciamento e nos critérios de seleção dos projetos a serem apoiados.

A situação atual do saneamento mos-

tra claramente que não será possível sustentar um novo ciclo de investimentos no montante proposto pelo PLANSAB, que prevê investimentos da ordem de R\$ 20 bilhões ao ano, apoiado no modelo vigente. Um novo modelo, abrangendo aspectos empresariais, operacionais e de financiamentos deve ser pensado e implementado, visando a melhorar a qualidade dos investimentos, a capacidade de gestão das operadoras e a oferta de crédito. Atualmente, mais da metade dos investimentos desses operadores têm sido financiadas com recursos próprios gerados por meio de fontes tarifárias, mas esse padrão é incapaz de sustentar os investimentos previstos.

Alguns entraves de natureza geral ao financiamento setorial devem ser considerados. A velocidade da concessão de financiamentos e a carga burocrática geram dificuldades para a obtenção de financiamento pela CEF, BNDES e instituições de fomento em geral. Essa velocidade é crítica, pois as intervenções em saneamento ocorrem em ambientes urbanos essencialmente dinâmicos. Quanto maior o tempo decorrido até a execução do projeto, maior a probabilidade de reavaliações significativas das suas condições no momento da execução. O prolongamento do processo pode inviabilizar a execução de projetos com financiamento já contratado. Um exemplo refere-se à instalação de infraestrutura em locais sujeitos à ocupação urbana acelerada, alterando-se o volume de investimentos programados com novas desapropriações, entre outros fatores. Destaca-se também a capacitação técnica limitada para a realização de projetos, inclusive por parte Governo Federal, com reflexos na baixa execução dos financiamentos postos à disposição do setor. Identificam-se também problemas associados aos critérios de seleção dos projetos, que costumam incluir escolhas políticas e uma destinação de recursos desvinculada das necessidades reais de investimento. Além disso, são comuns situações nas quais uma parte considerável dos recursos financeiros anunciados não chega efetivamente a ser transferida aos tomadores. Desse modo, um sistema de financiamento baseado na simples oferta de recursos não garante a intensifi-

cação dos investimentos no setor, se não for acompanhada por um maior planejamento dos programas de financiamento e pela capacitação dos agentes envolvidos no processo.

Para mitigar problemas de assimetria de informação que entravam a concessão de financiamentos algumas alternativas podem ser mencionadas. Neste sentido, cabe destacar a estruturação Acordo de Melhoria de Desempenho (AMD), introduzido em 1996 pela Caixa Econômica Federal, que dispõe de informações relevantes, em especial sobre a forma como o financiador gerencia indicadores de desempenho como instrumento de melhoria da eficiência. O AMD poderia estar integrado ao trabalho de instituições reguladoras, uma vez que seus objetivos convergem com a busca de eficiência, que caracteriza a ação regulatória. A premiação pelo envio de informações, realizada por meio de pontuação incorporada ao Programa Saneamento para Todos, também representa um avanço. É preciso, porém, concretizar novos avanços no tocante à auditoria e à qualidade dos dados enviados, reforçando sua utilização como instrumento de promoção da eficiência. A adequação da estrutura e dos indicadores do SNIS nessa direção é também importante.

O quadro de incertezas relativas à regulação setorial reforça a presença de assimetrias de informações, resultando em maiores exigências de garantias na concessão de financiamentos, principalmente num contexto de aversão ao risco de agentes investidores e financiadores. Essas garantias são particularmente importantes em projetos de infraestrutura que envolvem valores elevados e com longo prazo de maturação. A legislação brasileira sobre PPP atribui especial importância à concessão de garantias e a mitigação do potencial risco de longo prazo, especificando os meios através dos quais as obrigações contraídas pela Administração Pública podem ser garantidas nestes projetos, incluindo alternativas como a vinculação de receitas; fundos especiais; mecanismos de seguro-garantia; além da garantia prestada por organismos internacionais e instituições financeiras privadas, incluindo o uso de fundo garantidor, entre outros. Apesar da variedade de alterna-

tivas, identificam-se dificuldades para a concessão de garantias para a viabilização de alguns projetos de PPP, o que reforça a importância da mobilização de esquemas alternativos, incluindo fundos de garantia e de aval, programas de garantia com recursos públicos e a criação de sociedades de garantia de crédito. No Brasil, os sistemas existentes incluem o Fundo de Aval às Micro e Pequenas Empresas (Fampe), administrado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae); o Fundo de Aval para a Geração de Emprego e Renda (Funproger), administrado pelo Banco do Brasil; o Fundo de Garantia para a Promoção da Competitividade (FGPC), administrado pelo BNDES; e o Fundo de Garantia à Exportação (FGE) e o Fundo de Garantia a Empreendimentos de Energia Elétrica (FGEE). Neste sentido, pode se tornar importante a montagem de sistemas de garantias especificamente adaptados às condições de financiamento nos setores de saneamento e resíduos sólidos.

As estruturas de governança, os níveis de eficiência vinculados às mesmas e a possibilidade de adaptação dos esquemas de financiamentos setoriais são também diretamente afetados pela tributação incidente sobre o setor. Neste sentido, deve-se considerar que as externalidades positivas geradas pelo saneamento e o tratamento de resíduos tendem a superar a receita que possa ser obtida com a tributação dos prestadores desses serviços. Apesar disso, desde 2003 o setor de saneamento tem sofrido um crescente aumento da tributação em razão da mudança na forma de cálculo do PIS/PASEP e da COFINS de cumulativo para não-cumulativo e do aumento da alíquota desse tributo, medida que originariamente pretendia desonerar o setor produtivo. No entanto, dada a configuração da cadeia produtiva do setor de saneamento - cuja estrutura é bastante simples e, por consequência, gera poucos créditos tributários - essa mudança resultou, na prática, num aumento da incidência da carga tributária setorial, afetando negativamente as formas de boa governança, tanto no âmbito das companhias municipais como das empresas de economia mista. Em consequência, os prestadores de serviços de água e esgoto

vêm pagando em tributos mais do que receberam de recursos não onerosos.

Nos últimos anos, houve um salto da participação tributária na arrecadação financeira dos operadores de água e esgoto. As alíquotas de PIS e COFINS passaram, respectivamente, de 0,65% e 2,0%, para 1,65% e 7,6% nos últimos 10 anos. A tributação sobre esses recursos afeta diretamente a capacidade de investimento dos operadores de saneamento. A tributação do setor, informada pelos operadores de água e esgoto no SNIS 2008, foi de 10,6% da sua arrecadação total, índice que representou a geração de tributos de R\$ 2,7 bilhões somente naquele ano. Do ponto de vista da capacidade de arrecadação do governo federal, a tributação sobre um bem com demanda inelástica como o saneamento constitui um instrumento eficaz de geração de receita tributária. Por outro lado, a elevada carga tributária incidente sobre o setor reveste-se de um caráter nitidamente antissocial. Essa constatação adquire maior relevância quando se observa que a oferta de recursos não onerosos para saneamento, decorrentes de dotações orçamentárias, perdeu importância, enquanto crescia a extração de recursos tributários do setor. Em 2008, por exemplo, os diversos níveis de governo – principalmente a União – destinaram R\$ 700 milhões ao saneamento, ou aproximadamente um quarto do que extraíram do setor por via tributária.

Em 2007, a versão do Marco Legal do Saneamento aprovada pelo Congresso Nacional previa que os investimentos feitos em ativos permanentes imobilizados de serviços públicos de saneamento básico gerassem um crédito para pagamento do PIS/PASEP-COFINS. No entanto, esse artigo foi vetado pelo Governo Federal sob a justificativa de que resultaria em dificuldades para a manutenção das despesas sociais em níveis satisfatórios, reduziria a capacidade de o Estado investir e geraria riscos adicionais para o cumprimento das metas fiscais compatíveis com a redução da dívida pública. O aumento da tributação diminui a autonomia de Estados e Municípios na definição de seus investimentos e concentra o poder decisório sobre alocação de recursos nas mãos do Governo Federal, elevando o risco de uso político

desses recursos federais.

A utilização de instrumentos econômicos para induzir e fomentar as ações da PNRS também assume particular importância. Neste sentido, destaca-se concessão de incentivos fiscais, financeiros ou creditícios para indústrias e entidades dedicadas ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. Ressalta-se que os altos impostos e algumas vezes a bitributação desestimulam o crescimento ou mesmo a formalização da indústria de reciclagem no Brasil.

Destacam-se também mecanismos de incentivo via desoneração tributária para a logística reversa. Neste caso, existem situações muito diferenciadas: enquanto uma parte da logística reversa já opera via mercado de forma economicamente viável (no caso das sucatas), há outra parte que é claramente onerosa para os setores que são obrigados a fazê-la. Para estes, a logística reversa resulta apenas em maior custo e os resíduos praticamente não têm valor de mercado. Além disso, há setores nos quais, apesar dos custos, a logística consegue ser financiada (não a totalidade) pela venda dos resíduos. Ou seja, as situações são, realmente, muito diferenciadas.

Neste sentido, as principais alternativas de desoneração propostas podem ser sistematizadas em três grupos, conforme detalhado em estudo da LCA (2014) elaborado para a CNI. Em primeiro lugar, identificam-se medidas que em conjunto, proporcionariam a desoneração dos tributos indiretos incidentes sobre os resíduos sólidos nas cadeias de logística reversa (coleta, recuperação e reciclagem). Dentre essas medidas, destacam-se a harmonização e ampliação do diferimento na cobrança do ICMS, sem renúncia tributária, a ampliação da suspensão da incidência de PIS/COFINS e a concessão de crédito presumido sobre uso de resíduos sólidos como matéria-prima – pois estes resíduos já foram tributados anteriormente quando produzidos com matéria-prima virgem – e a desoneração de ICMS, ISS e PIS/COFINS dos serviços de gestão da logística reversa, transporte e processa-

mento de resíduos prestados por terceiros para as empresas.

Um segundo grupo de medidas contempla medidas voltadas a reduzir o custo para os setores com logística reversa onerosa, através de tratamento tributário adequado e da desoneração das entidades gestoras sem fins lucrativos. Ainda no que se refere a setores com logística reversa onerosa, existe a possibilidade de se discriminar o custo da logística reversa (denominada de Ecovalor) em todas as etapas de comercialização do produto, até o consumidor final, excluindo este custo da base de cálculo de todos os tributos, o que envolve obrigações acessórias para a indústria, para o distribuidor e para o varejista. Outra possibilidade envolve a concessão de crédito presumido de ICMS, PIS/COFINS e IPI ao produtor/importador, de modo a neutralizar ou minimizar o aumento do custo para o consumidor.

Por fim um terceiro grupo de medidas assume um caráter mais geral, incluindo o apoio a cooperativas e o incentivo direto ao investimento e financiamento do custeio da logística reversa, fazendo com que parte dos gastos das empresas com a logística reversa possa ser abatido do imposto de renda devido, a exemplo de incentivos já existentes para a cultura e o esporte. Destaca-se também a desoneração da folha de pagamento das cooperativas de catadores. Quanto a medidas de natureza geral, cabe ressaltar a complexidade do sistema tributário, no qual aproximadamente 90% dos desafios localizam-se na esfera estadual. Dentre as medidas de natureza geral com impactos potencialmente relevantes sobre o setor destaca-se a possibilidade de equiparar os benefícios tributários das empresas optantes do "Simples" às empresas do "Lucro Real".

8. 7. POLÍTICAS DE INCENTIVO AO AUMENTO DA EFICIÊNCIA OPERACIONAL

As políticas de estímulo ao aumento da eficiência operacional nos setores de saneamento e resíduos sólidos assumem particular relevância, em função da necessidade de avançar-se nos níveis de cobertura e de se mobilizar recursos em um montante condizente com o porte dos investimentos previstos no planejamento setorial. No plano empresarial, o aumento na eficiência na gestão é um dos principais desafios para as empresas de saneamento. Convém no setor empresas públicas muito bem geridas – como SABESP, COPASA, SANEPAR, CAESB, SANASA CAMPINAS - e empresas privadas que também são muito bem administradas, como Águas de Limeira, Águas de Niterói e SANEATINS, bem como serviços autônomos municipais públicos que também são casos de sucesso como o Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE) de Porto Alegre. Neste sentido, a questão que se coloca diz respeito à necessidade de disseminação de "boas práticas" de gestão para o conjunto do setor, reduzindo-se as assimetrias de eficiência características da sua estrutura atual.

Neste sentido, o efetivo avanço do saneamento pela via de ações estruturais

(através da expansão dos ativos) deve ser antecedido por ações estruturantes (associadas à melhor gestão dos ativos disponíveis). O aumento da eficiência na gestão das empresas de saneamento depende de aspectos internos e externos **às empresas**. Em primeiro lugar, as empresas devem ter um planejamento de gestão que tenha como foco a geração de valor, incluindo as seguintes estratégias: (i) otimizar a base de ativos; (ii) reduzir o custo médio ponderado de capital; (iii) aumentar a receita; (iv) reduzir a despesa; e (v) melhorar a qualidade dos investimentos. Em especial, os ativos operacionais devem ser construídos e operados de forma a reduzir a ociosidade e eliminar o desperdício, privilegiando-se empreendimentos modulares e minimizando-se os gastos com ativos não operacionais. A redução do custo médio ponderado de capital depende da geração de bons resultados econômico-financeiros para possibilitar o acesso a recursos de organismos públicos e multilaterais de fomento a custos mais baixos. O aumento de receitas passa pela capacidade das empresas competirem em mercados em que a condição de monopólio natural não é

observada, destacando-se o segmento de grandes clientes, caracterizado por baixos custos fixos, soluções individualizadas e grande elasticidade da demanda. A redução de despesas deve levar em conta as características específicas das empresas de saneamento, incluindo a racionalização do gasto com energia, pessoal e produtos químicos.

Em segundo lugar, é indispensável centrar esforços na redução das perdas de água. O combate às perdas de água posterga a necessidade de investimentos em novos sistemas; aumenta a receita da companhia, pois mede o consumo com maior precisão; e reduz custos operacionais, pois é possível atender a mesma quantidade de pessoas com uma produção menor. O controle das condições da rede, tanto em termos da infraestrutura física como do acesso à mesma, pode contribuir nessa direção assim como a incorporação de novas tecnologias e o treinamento do pessoal técnico de operação e manutenção, além da implementação de programas e incentivos de redução de desperdícios por parte dos usuários finais. Conforme já mencionado, a redução dessas perdas requer a incorporação de desenvolvimentos tecnológicos em várias áreas relacionadas à recuperação de redes envelhecidas e a micro e a macromedicação, bem como sistemas de suporte à decisão que orientem as práticas de manutenção de sistemas e controle de perdas.

As empresas devem também otimizar a gestão de seus empreendimentos, incluindo a viabilização de novos projetos, tornando-os mais rentáveis, diminuindo o seu tempo de execução, evitando descon continuidades, assegurando melhor qualidade das obras e minimizando os riscos associados ao projeto. A maioria das empresas públicas prestadoras de serviços necessita incorporar novas práticas de gestão, racionalização de custos e eliminação de ineficiências, que deveria ser acompanhada de uma blindagem em relação aos governos estaduais para reforçar a sustentabilidade da gestão, muitas vezes descontinuada em diferentes mandatos. Neste quadro, uma agenda possível envolveria a reprodução da experiência das empresas estaduais que buscaram uma solução de governança articulada ao ambiente regulado

do mercado de capitais (Copasa, Sabesp e Sanepar) e que, mesmo continuando com controle público, demonstram uma capacidade diferenciada de autogeração de caixa e de captação de recursos para investimento, independentemente da capacidade dos seus estados-acionistas

Especificamente no caso do setor de tratamento de resíduos, destacam-se como gargalos a falta de recursos orçamentários e recursos humanos capacitados para implantar e operar unidades de destinação e a falta de escala para viabilização de empreendimentos de maior porte. No caso específico do reaproveitamento energético de resíduos, por exemplo, a implantação de Usinas WTE depende de uma série de fatores, podendo-se destacar a necessidade de uma escala mínima econômica, acessível principalmente para municípios acima de 500 mil habitantes e com condições financeiras suficientes para arcar com custos de destinação superiores ao custo de aterros sanitários, bem como a adoção de critérios de Viabilidade Econômica baseados numa Taxa de Retorno Interna (TIR) suficiente para remunerar o elevado CAPEX. No plano institucional, destaca-se a necessidade de consolidação de arranjos institucionais de longo prazo, destacando-se a utilização de contratos de concessão e formatação de PPP's com prazos superiores a 20 anos, com marcos contratuais bem definidos e metas operacionais visando a operação eficiente das plantas e adequação das regulamentações por Órgãos Ambientais Estaduais e pelo CONAMA. Neste sentido, a consolidação de modelos sustentáveis de Concessões, PPP e Contratação de empresas privadas, acompanhada pelo fortalecimento de Consórcios Públicos, Contratos de Programa e Planos Intermunicipais de Gestão são particularmente importantes, devendo ser acompanhada por dotações orçamentárias específicas para implantação, manutenção e operação dos serviços de gestão de RSU.

A problemática dos resíduos sólidos envolve também a criação e operação de uma infraestrutura logística complexa, que inclui aterros sanitários, galpões de triagem, usinas de compostagem, pontos de entrega voluntária e outros equipamentos imprescindíveis para concretizar a coleta

seletiva e a reciclagem, além de um intenso trabalho técnico e educacional (para o entendimento dos métodos de separação dos materiais) direcionado para o catador informal. Em particular, a coleta seletiva mostra-se uma alternativa economicamente interessante quando operada eficientemente, o que ainda não ocorre no Brasil; já a coleta informal, realizada pelos catadores, constitui uma alternativa factível para a resolução do destino final dos resíduos, mais ainda padece no caso brasileiro de irregularidade e da falta de metodologias para triagem, seleção e separação dos materiais. Assim, apesar do Brasil ser um dos campeões em reciclagem no mundo em determinados segmentos, a organização da coleta seletiva ainda é deficiente, contrapondo-se a um modelo sustentável de pós-consumo. A PNRS destaca como necessária a inclusão dos catadores no gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos e aponta para a necessidade de implementação de uma infraestrutura adequada à coleta seletiva, o que reforça o papel das prefeituras na gestão integrada de RSU.

Neste sentido, a reciclagem não deve ser vista como “um fim em si mesma”, e sim integrada a um programa amplo de gestão de resíduos sólidos, no qual usinas de reciclagem com escala econômica possam substituir os métodos de disposição

final, sem que ocorra um desperdício de gastos em projetos de reciclagem muito fragmentados e com escala ineficiente. Em especial, um desafio importante refere-se à redução de custos e ao aumento da produtividade para que o modelo se torne viável e menos dependente de subsídios. Neste sentido, as evidências apontam que, em 2012, o custo da coleta seletiva ainda se mostrava 4,5 vezes superior ao da coleta convencional de resíduos. O aumento da escala na oferta de materiais reciclados, com reflexos na consolidação da cadeia produtiva da reciclagem no país, depende da evolução da coleta seletiva nos grandes centros urbanos, que concentram o maior percentual do consumo de embalagens e são irradiadores de tendências e novos modelos de gestão para outras regiões. Outro caminho é a estruturação de consórcios municipais para a gestão conjunta dos resíduos urbanos, estratégia capaz de viabilizar escalas, custos e investimentos. A tomada de decisão sobre o modelo mais adequado de reciclagem para o município deve também levar em conta a composição do lixo separado pela população. Neste sentido, observa-se que quase metade (45,9%) do volume coletado envolve papel e papelão, seguido pelos plásticos (15,6%). Além disso, o plano municipal deve embutir a preocupação de manter os preços da sucata atrativos para o mercado.

8.8. NORMALIZAÇÃO TÉCNICA

A presença de assimetrias informacionais no tocante a atributos relevantes não diretamente observados pelos consumidores e produtores, tais como a qualidade da água ou a destinação adequada dos esgotos e resíduos, entre outros aspectos, reforça a importância de uma regulação técnica sobre os operadores, contemplando um conjunto de requisitos mínimos para a prestação do serviço, incluindo aspectos como a regularidade do fornecimento, a qualidade da água entregue, a adequação dos descartes de água e critérios ambientais mínimos. Neste sentido, outro aspecto diretamente relacionado à elevação dos níveis de eficiência na prestação de serviços de saneamento e no tratamento de resíduos compreende

a realização de aperfeiçoamentos no sistema de normalização técnica relativo ao setor. Neste caso, a principal instância de operacionalização de políticas é a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), cujas ações são complementadas por regulamentações definidas por órgãos estaduais como a CETESB - São Paulo, FEAM - Minas Gerais, INEA - Rio de Janeiro, CPRH - Pernambuco e IAP - Paraná.

A ABNT opera como Foro Nacional de Normalização desde a sua fundação, em 1940, sendo responsável no país pela elaboração das Normas Brasileiras (NBR), por meio de seus Comitês Brasileiros (ABNT/CB), Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) ou pelas Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE) por ela

credenciados. Os comitês e os ONS são organizados numa base setorial, por área de conhecimento, ou para tratar de temas de normalização que interessem a diversos setores, como é o caso da Qualidade, da Gestão Ambiental e da Responsabilidade Social. As instalações das unidades usuárias de água e de esgoto devem ser definidas e projetadas conforme normas do prestador de serviços, do INMETRO e da ABNT, sem prejuízo do que dispõem as posturas municipais vigentes.

Atualmente, a ABNT mantém mais de 170 comitês técnicos e um acervo com cerca de 9 mil normas técnicas direcionadas aos mais diversos setores. As normas publicadas pela ABNT contemplam soluções para as áreas de saneamento e meio ambiente. Na área de saneamento, estão disponíveis mais de 200 normas técnicas que compõem o acervo do Comitê Brasileiro de Saneamento Básico (ABNT/CB-177). São documentos que compreendem tratamento e abastecimento de água; coleta, tratamento e disposição de esgoto doméstico e de efluentes industriais; aterros para resíduos industriais e sólidos; tubos e conexões; fossas sépticas, tubulações e conexões no que concerne aos requisitos, métodos de ensaio, projetos e procedimentos para execução, instalação e manutenção dos serviços.

Destacam-se normas técnicas sobre gestão ambiental e outras que podem ser aplicadas em produtos e processos referentes a tratamento de água e esgotos e disposição de resíduos. Levantamento realizado no Catálogo de Normas da ABNT possibilitou a identificação de 236 normas no caso da área de Saneamento Básico (ABNT/CB-177), de três normas no caso da área de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário (ABNT/CEE-166), de doze normas na área de Avaliação da Qualidade do Solo e Água p/ Levantamento de Passivo Ambiental e Análise de Risco à Saúde Humana (ABNT/CEE-068), de quatro normas para a área de Tubos e Acessórios de Polietileno para Sistemas Enterrados p/ Redes de Distribuição e Adução de Água (ABNT/CEE-073). Uma síntese das principais normas referentes ao setor é apresentada no **Anexo 3**. Como exemplos de normas importantes na área de saneamento, destacam-se:

- ABNT NBR 15183:2010, relativa a Ensaaios não destrutivos, Estanqueidade para saneamento básico e Procedimento para tubulações pressurizadas;
- ABNT NBR 15182:2009, relativa a ensaios não destrutivos para estanqueidade de tubulações para saneamento básico e Terminologia;
- ABNT NBR 7968:1983, relativa a diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores – Padronização;
- ABNT NBR 15536-3:2007, relativa a Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais e a Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV), Parte 3: Conexões.

Entre as normas mais recentes, publicadas em 2012, encontram-se a ABNT NBR 9822:2012 relativa ao manuseio, armazenamento e assentamento de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado (PVC-U) para transporte de água e de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado orientado (PVC-O) para transporte de água ou esgoto sob pressão positiva e a ABNT NBR 7560:2012 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado, com flanges roscados ou montados por dilatação térmica e interferência. Além disso, todos os hidrômetros devem estar dentro dos padrões exigidos normas NBR 8009, NBR 8194, NBR NM 212 e NBR 14005.

No caso de resíduos, destaca-se a classificação de Resíduos de acordo com a norma ABNT 10.004 de 2004, que distingue diferentes tipos de resíduos (Resíduos de Classe I, perigosos a serem dispostos aterros sanitários especialmente desenhados, Resíduos de Classe II-A, não inertes, e podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados, desde que observados os seus componentes, e Resíduos de Classe II-B, inertes, que podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados. Levantamento realizado no Catálogo de Normas da ABNT possibilitou a identificação de 88 normas relativas a resíduos, com destaque para os seguintes grupos de normas:

Normas ABNT - Resíduos Sólidos

- **NBR 10.004** - Resíduos Sólidos – Classificação

- **NBR 10.005** - Lixiviação de Resíduos
- **NBR 10.006** - Solubilização de Resíduos
- **NBR 10.007** - Amostragem de Resíduos
- **NBR 10.703** - Degradação do Solo – Terminologia
- **NBR 12.988** - Líquidos Livres - Verificação em Amostra de Resíduo

Normas ABNT sobre Aterros Sanitários/ Industriais

- **NBR 8418** - Apresentação de Projetos de Aterros de Resíduos Industriais Perigosos
- **NBR 8419** - Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos.
- **NBR 10.157** - Aterros de Resíduos Perigosos - Critérios para Projeto, Construção e Operação.
- **NBR 13.896** - Aterros de Resíduos Não Perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação.

Normas ABNT sobre Tratamento, Armazenamento e Transporte de Resíduos

- **NBR 11.174** – Armazenamento de Resíduos
- **NBR 11.175** - Incineração de Resíduos Sólidos Perigosos - Padrões de Desempenho (antiga NB 1265)
- **NBR 13.894** - Tratamento no Solo (Landfarming)
- **NBR 98** - Armazenamento e Manuseio de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis
- **NBR 7.505** - Armazenamento de Petróleo e seus Derivados Líquidos e Álcool Carburante
- **NBR 12.235** - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos (antiga NB-1183)
- **NBR 11.174** - Armazenamento de Resíduos Classe II - Não Inertes e III - Inertes (Antiga NB-1264)
- **NBR 13.221** - Transporte de Resíduos
- **NBR 7.500** - Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenagem de Materiais – Simbologia
- **NBR 7.501** - Transporte de Cargas Perigosas – Terminologia
- **NBR 7.502** - Transporte de Cargas

Perigosas – Classificação

- **NBR 7.503** - Ficha de Emergência para o Transporte de Cargas Perigosas

Características e Dimensões

- **NBR 7.504** - Envelope para Transporte de Cargas Perigosas - Dimensões e Utilizações
- **NBR 13.786** - Seleção de Equipamentos e Sistemas para Instalações Subterrâneas de Combustíveis em Postos de Serviços
- **NBR 13.784** - Detecção de Vazamento em Postos de Serviços.

Normas ABNT sobre Resíduos de Serviços de Saúde

- **NBR 12.807** - Resíduos de Serviços de Saúde – Terminologia
- **NBR 12.808** - Resíduos de Serviços de Saúde – Classificação
- **NBR 12.809** - Manuseio de Resíduos de Serviços de Saúde – Procedimento
- **NBR 12.810** - Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde – Procedimento

Dentre as normas relativas à área de resíduos é possível destacar a norma ABNT NBR 15849:2010 - Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento, que especifica os requisitos mínimos para localização, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários de pequeno porte, para a disposição final de resíduos sólidos urbanos.

Desde 2011, está em atividade a Comissão de Estudo Especial de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário (ABNT/CEE-166), que tem o objetivo de adotar as normas internacionais da série ISO 24500, que tratam das atividades relacionadas aos serviços de água e esgotamento sanitário. A ABNT dispõe de um Centro de Informações Tecnológicas (CIT), no qual os interessados podem fazer consultas sobre o acervo, a entidade disponibiliza também o ABNT-Catálogo, serviço que permite a pesquisa de normas via internet, além do acesso unificado ao acervo e gerenciamento das normas disponibilizadas pela ABNT.

As normas técnicas devem especificar requisitos que garantam bom desempenho e a durabilidade dos componentes,

pois de nada adianta um componente em conformidade à normalização, mas que não atende às necessidades dos usuários. No entanto, a diversidade de produtos normalizados e a quantidade de Comissões de Estudo que funcionam simultaneamente dificultam o aprofundamento nos temas tratados. Além disso, a presença dos laboratórios, das universidades, dos organismos de inspeção, etc. nas Comissões de Estudo da ABNT ainda são limitadas, quando comparadas a dos fabricantes dos produtos que estão sendo normalizados. Esse quadro resulta na percepção por parte das empresas de saneamento de que a normalização técnica ABNT reflete mais diretamente o interesse do setor produtivo, o que não é benéfico nem para as empresas de saneamento. Vale destacar que a participação ativa das empresas de saneamento na elaboração das normas técnicas é de suma importância para que os requisitos especificados evitem a ocorrência de problemas já constatados pelas concessionárias.

As normas ABNT padronizam os componentes colocados à disposição dos usuários. Algumas empresas de saneamento, ao constatarem que suas necessidades não estão sendo contempladas na normalização ABNT, passaram a elaborar elas próprias documentos normativos próprios. A adoção destes documentos, por outro lado, impede a padronização dos produtos, o que dificulta o controle do estoque das companhias concessionárias, diminui a produtividade na fabricação dos componentes (com consequente aumento nos preços) e permite que produtos de qualidade inferior sejam comercializados para empresas de saneamento que não dispõem de rigorosa inspeção de recebimento, etc.

Nos últimos anos observa-se um avanço no sentido de uma maior articulação entre concessionárias e fabricantes para o aperfeiçoamento de normas técnicas, sob supervisão da ABNT. Como exemplo, destacam-se articulações entre fabricantes de tubos de PVC para saneamento e as companhias concessionárias, que têm trabalhado em conjunto visando elaborar normas técnicas ABNT que diferenciam o “joio do trigo” e que estão em consonância com as necessidades dos usuários.

Após a publicação da NBR 7665/2007, foram revisadas as normas de instalações prediais de tubos e conexões de PVC para água fria (NBR 5648) e de esgoto sanitário (NBR 5688), bem como revisados a especificação dos tubos PBA (NBR 5647) e o procedimento de instalação de redes de abastecimento e distribuição de água com tubulações de PVC (NBR 9822). Na mesma direção, destaca-se a revisão da especificação de tubos de PVC utilizados em redes coletoras de esgoto. Nesses casos, a partir do relato de problemas constatados e das novas necessidades das companhias concessionárias, os fabricantes e os técnicos das empresas de saneamento definem quais requisitos serão incorporados na normalização. Vale destacar que todas as revisões normativas estão baseadas na normalização internacional, principalmente a documentação elaborada pela ISO – International Standardization Organization.

Cabe destacar que o trabalho desenvolvido na normalização, propiciou que a AESBE (Associação das Empresas de Saneamento Básico Estaduais) e a ASFAMAS (Associação Brasileira dos Fabricantes de Materiais para Saneamento) pleiteassem junto à ABNT a constituição de um Comitê Brasileiro do Saneamento, a ser gerenciado conjuntamente por ambas as entidades. É importante ressaltar que a normalização não é fim em si mesmo, e sim um meio para garantir o bom desempenho e a durabilidade dos produtos utilizados pelas empresas de saneamento e de tratamento de resíduos. Desta forma, é fundamental o acompanhamento da conformidade dos produtos, feito de forma independente. A ASFAMAS-PVC implementa desde 1997 o PGQ1-IE - Programa de Garantia da Qualidade de Tubulações de PVC para Redes de Infraestrutura. O PGQ1-IE divulga trimestralmente a relação dos fabricantes que colocam no mercado tubos para coleta de esgoto e condução de água em conformidade com as normas técnicas da ABNT. Esse tipo de acompanhamento deveria ser estendido para outros itens críticos da cadeia produtiva do setor. Outro ponto importante a ser perseguido refere-se à isonomia competitiva entre setores sucedâneos. Para tanto, é fundamental que as normas técnicas dos diversos materiais apresentem exigências que equiparem o

desempenho destes produtos. Algumas empresas de saneamento já utilizam o Programa para qualificar os seus fornecedores e como critério a ser respeitado

nas licitações. Esta exigência deveria ser adotada pelas demais empresas de saneamento para incrementar os resultados alcançados por programas semelhantes.

8.9. INCENTIVOS À INOVAÇÃO

As evidências demonstram que a eficiência técnica e a produtividade das empresas que inovam são expressivamente superiores a das não inovadoras. No caso do setor de saneamento, as maiores empresas mundiais do setor possuem áreas robustas de pesquisa e desenvolvimento, o que ainda é relativamente incomum no caso brasileiro. No Brasil, com poucas exceções, a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação (P&D&I) ainda não foram incorporados como estratégia empresarial das empresas de saneamento. O reforço dos esforços em P&D&I pode ajudar a melhorar a gestão e a eficiência de empresas de saneamento de diferentes maneiras. Em primeiro lugar, a intensificação desses esforços pode estimular o fortalecimento da cadeia de suprimentos, na medida em que muitos fornecedores venham a ser induzidos a investir em pesquisa e desenvolvimento de acordo com as orientações e indicações de clientes. Além disso, esse processo de troca de experiências serve como importante ferramenta para aquisição de conhecimento técnico e know-how, o que é dificultado no caso das empresas públicas de saneamento pela rigidez da necessidade de realização de compras por meio de processos licitatórios. Em segundo lugar, uma estratégia estruturada de P&D&I permite que a empresa participe de grupos de pesquisa e centros de desenvolvimento tecnológicos acessando novos conhecimentos e capacitando seus técnicos a escolherem as melhores tecnologias a serem adquiridas. Essa estratégia deve contemplar também a sistematização e difusão do conhecimento tecnológico, fazendo com que as boas práticas e tecnologias criadas dentro de determinadas unidades e departamentos de companhias de saneamento sejam multiplicadas e apropriadas por outras unidades. Neste sentido, é importante inventariar as boas práticas de operação e as tecnologias existentes, no intuito de sistematizá-las

a partir de manuais e material de treinamento. Em terceiro lugar, destaca-se a possibilidade de rentabilização de ativos a partir dos esforços inovativos, através da mobilização de uma política de propriedade intelectual. A partir dessa estratégia, uma vez que as tecnologias da empresa tenham sido mapeadas e sistematizadas é possível comercializá-las com outras empresas atuantes no setor. A rentabilização desses ativos intangíveis só é possível a partir do desenvolvimento de uma política institucional de registro e proteção da propriedade industrial e intelectual.

Para viabilizar o desenvolvimento das tecnologias críticas nos diferentes estágios da cadeia produtiva de saneamento e tratamento de resíduos sólidos, destaca-se a presença de empresas de tecnologia (integradoras) que a partir de um projeto conceitual, podem se responsabilizar pelo projeto básico, detalhado e pela execução da obra com garantias de performance e a preço global fixo. Neste sentido, observa-se que os projetos de engenharia em tratamento de água, esgoto e resíduos são, em geral, complexos e multidisciplinares, envolvendo atividades e capacitações nas áreas de química, mecânica, eletromecânica, automação e construção civil. Os processos e as soluções inovativas tendem a ser gerados a partir de articulações entre empresas de engenharia consultiva, construtoras, entidades reguladoras, empresas de saneamento e usuário final.

No âmbito dessas articulações, cabe destacar a importância de projetos de sistemas compactos ou completos de tratamento de água e esgotos. Neste caso, a partir de conhecimentos multidisciplinares, são definidas características de processos físicos e/ou químicos, o detalhamento de equipamentos eletromecânicos, linhas de tubulação, sistemas de medição, monitoramento e controle por instrumentos, formas de automação e obras civis. No âmbito de cada projeto, devem ser de-

talhados as condições de operação e manutenção, as dimensões da área ocupada e o nível de automatização das unidades (ETAs ou ETEs). Dentre os fatores que devem ser avaliados durante o projeto, de forma de definir a melhor relação custo x benefício do investimento, destacam-se a otimização da área ocupada, a busca pelo menor volume de resíduos gerados e sua adequada disposição final, a menor geração de odores quando da seleção dos processos de tratamento; as garantias de preservação do meio ambiente e redução de intervenções e de impactos ambientais; a garantia de desempenho dos equipamentos e sistemas instalados e dos processos aplicados, a garantia financeira de execução da obra dentro do prazo previsto e a exigência de pré-operação e treinamento pelo período mínimo de seis meses.

Viando acelerar o desenvolvimento dessas soluções, algumas ações podem ser incentivadas, incluindo o desenvolvimento e capacitação técnica de profissionais, o desenvolvimento de tecnologias de informação, informatização e automação, a análise da causa ou origem de falhas em processos e procedimentos, o desenvolvimento e/ou aperfeiçoamento de procedimentos operacionais, equipamentos, ferramentas e protótipos, a realização de estudos de viabilidade técnica, a prospecção, monitoramento, avaliação e auditoria tecnológica, a normalização e normatização técnica e o aperfeiçoamento de ensaios, testes e análises técnicas laboratoriais. Em especial, é importante, a partir da identificação das principais tendências da dinâmica inovativa nos diversos “estágios” da cadeia produtiva setorial, avançar-se no detalhamento de uma “agenda tecnológica” identificando-se tecnologias estratégicas a serem privilegiadas no âmbito da Política de C,T&I.

Outra recomendação de natureza geral refere-se ao aperfeiçoamento do arcabouço institucional geral de apoio à intensificação de esforços inovativos dos agentes atuantes no setor. Nesta direção, uma inovação institucional importante pode ser associada à implantação do Programa INOVA Sustentabilidade, lançado em 2013. Este programa foi elaborado tendo como referência um conjunto abrangente de políticas relacionadas à área ambiental,

integrando-se ao arcabouço geral das políticas industrial e de inovação. No campo ambiental, o programa se articula à Política Nacional sobre Mudanças Climáticas (Lei nº12.187 /2009), ao Programa Cerrado Sustentável (PCS), Plano Amazônia Sustentável (PAS) Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM), Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado) e Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentável (PPCS). Ainda nessa direção, cabe mencionar as interfaces do programa com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e o Plano Nacional de Saneamento (PLANSAB). Dentre as políticas de natureza mais ampla que orientam o programa, destaca-se a política industrial consubstanciada no Plano Brasil Maior (PBM) e apolítica de C,T&I definida na Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) para o período 2012-2015.t

O Programa INOVA Sustentabilidade tem como objetivo apoiar Planos de Negócio para desenvolver inovações que induzam a sustentabilidade no desenvolvimento brasileiro. Neste sentido, o programa direciona-se para o financiamento de P&D e absorção tecnológica de natureza orientada, que resultem na produção e comercialização de produtos, processos e serviços inovadores, bem como de ações para a introdução dessas inovações no mercado (ver **Figura 112**). Quadro grandes áreas foram definidas como base para a geração de inovações: 1) Produção Sustentável; 2) Florestas; 3) Saneamento Ambiental; 4) Monitoramento de Desastres Ambientais. Especificamente na área de Saneamento Ambiental, definem-se como prioritárias inovações nos campos dos Resíduos Sólidos Urbanos, Água, Esgotos Sanitários, Logística Reversa e Solos Contaminados. Na área de Produção sustentável são definidos como prioritários projetos direcionados para os seguintes campos: 1) Eficiência energética no setor industrial; 2) Produção sustentável mais eficiente de carvão vegetal; 3) Prevenção e controle de emissões atmosféricas; 4) Tratamento e redução no uso de substâncias tóxicas ou perigosas; 5) Coleta, tratamento, redução e reutilização de efluentes líquidos industriais; 6) Redução,

reutilização e reciclagem de resíduos sólidos industriais e recuperação de áreas degradadas. Já na área de Saneamento Ambiental, são identificados como prioritários projetos em cinco linhas principais: 1) Tratamento, recuperação, reciclagem, aproveitamento energético e disposição de resíduos sólidos urbanos; 2) Projetos de sistemas de abastecimento de água com foco em controle de perdas e otimi-

zação das redes, no tratamento de água em regiões de escassez hídrica, incluindo dessalinização e tratamento de água salobra e na drenagem urbana; 3) Projetos de tratamento e valorização dos subprodutos gerados no tratamento de esgotos sanitários; 4) Coleta, transporte, triagem, descontaminação e tratamento de materiais em sistemas de logística reversa; 5) Remediação de solos contaminados.

Figura 112 – Áreas Prioritárias do Programa INOVA Sustentabilidade



O programa direciona-se prioritariamente ao financiamento de projetos estruturados a partir da participação conjunta de três tipos de agentes. As Empresas Líderes do projeto são empresas independentes ou pertencentes a grupos econômicos com Receita Operacional Bruta igual ou superior a R\$16 milhões e Patrimônio Líquido igual ou superior a R\$ 4 milhões, que assumirão a responsabilidade pelo Plano de Negócios. As Empresas Parceiras são empresas com Receita Operacional Bruta menor que R\$ 16 milhões ou Patrimônio Líquido menor que R\$4 milhões, que participação do projeto

em parceria com uma empresa líder. As Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) podem ser órgãos/entidades da administração pública ou entidades privadas sem fins lucrativos. Os Planos de Negócio devem ter valor mínimo de R\$ 5 milhões, com prazo de execução de até 60 meses e deverão ser desenvolvidos integralmente no território nacional. O apoio do BNDES e da FINEP será limitado a 90% do valor total. A seleção pública será conduzida por um Comitê de Avaliação formado por representantes do MMA, do BNDES e da FINEP com atribuições de realizar a seleção de empresas, analisar e sele-

cionar Planos de Negócio enviados pelas empresas, e estruturar Planos de Suporte Conjunto (PSC). Após essa etapa, a FINEP e o BNDES analisarão os pleitos à luz dos procedimentos específicos de seus respectivos instrumentos de apoio. O BNDES e a FINEP disponibilizarão recursos no valor total de dois bilhões de reais para as operações contratadas no período de 2014 a 2016.

O Programa Inova Sustentabilidade constitui, sem dúvida, um avanço importante. No entanto, é importante buscar-se uma maior integração dos esforços inovativos entre as empresas inseridas nos diferentes estágios das cadeias produtivas de saneamento e tratamento de resíduos – concessionárias de serviços, empresas especializadas no manejo de resíduos, fabricantes de equipamentos, prestadores de serviços especializados, empresas de base tecnológica especializadas em tecnologias específicas, etc. – visando a maior coordenação de seus esforços inovativos. Neste sentido, a formatação de programas e/ou projetos estruturantes e a seleção de tecnologias e áreas prioritárias a partir da definição de uma “agenda tecnológica”, adaptada ao estágio de capacitação e às necessidades de ampliação da cobertura e da qualidade daqueles serviços, parecem ser medidas particularmente importantes. Na mesma direção, destaca-se a intensificação de programas de cooperação entre empresas atuantes no setor e a comunidade acadêmica, particularmente em diversas áreas de enge-

nharia, química, biologia e meio ambiente. O estabelecimento de parcerias entre empresas atuantes no setor e instituições de pesquisa deve contemplar não apenas projetos de pesquisa aplicada em materiais, produtos e processos, assim como para pesquisas básicas em novos paradigmas científicos, associados a diversos campos das ciências ambientais, que requerem uma capacitação avançada de pesquisadores. Neste sentido, é possível destacar o impacto positivo, em termos da geração de um “efeito-transformação” para o conjunto do setor de programas de pesquisa amplos de natureza colaborativa entre empresas com maior nível de capacitação e instituições de base acadêmica com nível de excelência, como no caso do programa envolvendo a Sabesp e o IPT, com o apoio FAPESP. O eventual surgimento de “spin-offs” em termos de empresas de base tecnológica a partir desses programas, especializadas em áreas que contemplem soluções tecnológicas adaptadas às necessidades do setor empresarial, também deve ser incentivada.

O **Quadro 15** apresenta uma síntese dos aspectos discutidos nessa seção, diferenciando as recomendações de política em termos das dimensões contempladas, por um lado, e da situação atual dessa dimensão, dos objetivos gerais orientadores de ações e dos instrumentos a serem mobilizados para atingir esses objetivos. Este quadro foi subdividido em várias dimensões que compõem os instrumentos de política pública.

Quadro 15 - Quadro-síntese das recomendações de política**Dimensão: Planejamento Setorial****Situação Atual:**

- Incapacidade de planejamento por parte de titulares de serviços (municípios, principalmente)
- Planejamento macro-setorial insuficiente
- Falta de competência técnica e legal por parte de municípios e estados para planejar e organizar serviços de saneamento e a gestão de resíduos sólidos
- Ausência de instrumentos regulatórios capazes de organizar e direcionar o desenvolvimento do setor por parte do Governo federal
- Deficiência do sistema de informações

Objetivos:

- Esforço do governo federal para induzir investimentos e influenciar políticas públicas estaduais e municipais a partir de um marco geral de planejamento
- Fortalecimento de competências técnicas ao nível descentralizado
- Fortalecimento e valorização da capacidade de elaboração de projetos
- Evitar estabelecimento de prazos rígidos e de condições pouco realistas em termos das exigências de planejamento

Instrumentos:

- Adequação e detalhamento de um marco geral de planejamento no Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB
- Aprimoramento do SNIS (Sistema Nacional de Informações em Saneamento)
- Difusão de experiências e modelos institucionais bem sucedidos
- Adequar prazos de exigências para evitar hiato na liberação de recursos, com possíveis impactos na paralisação das ações em desenvolvimento

Dimensão: Regulação**Situação Atual:**

- Persistência de indefinições quanto à titularidade dos serviços de água e esgoto devido a conflitos entre interesses estadualistas
- Ameaça à legitimidade da regulação de contratos importantes e desafios no caso de novos contratos voltados para a expansão dos sistemas que incluem a participação privada
- Sustentabilidade econômica de concessionárias baseada em estrutura tarifária fundada em mecanismos de subsídios cruzados
- Fortalecimento e autonomia decisória das companhias estaduais de saneamento em relação a mecanismos de supervisão e controle dificultam o exercício do poder de regulação
- Baixa capacidade técnica, escassos recursos e altos custos de transação para criação de agências reguladoras por parte de municípios.
- Risco de multiplicação de “agências reguladoras de fachada”, sem independência ou autonomia e sujeitas à captura pelos prestadores de serviços
- Surgimento de novas desigualdades sociais no acesso aos serviços de saneamento com crescente mercantilização do acesso à água
- Comercialização da água em mercado estratificado, em termos da natureza do serviço, segundo critérios de eficiência (quantidade de redes disponibilizadas ao acesso dos usuários), qualidade (pureza da água disponível) e quantidade (capacidade de pagamento por volume de água disponível)
- Surgimento de novos modelos de gestão dos serviços de saneamento destacando-se a Lei das PPP, que se estende a projetos com retorno social razoável, mas com baixo retorno de mercado
- Modelos de análise de propostas de concessão excessivamente rígidos se refletem, de forma compensatória, em metas físicas relativamente modestas incorporadas aos contratos de concessão
- Regras de reajuste de preços nem sempre claras, com revisão é prevista em muitas hipóteses diferentes, inclusive protegendo o novo concessionário de riscos que ele poderia perfeitamente suportar.
- Deficiência da regulação da qualidade dos serviços prestados, devido à indefinição de padrões para avaliação dessa qualidade
- Indefinição das forma de avaliação do desempenho dos concessionários privados
- Modelo parcial de privatização que não transferiu a propriedade dos ativos aos empresários privados, obrigando sua reversão ao controle do Estado após o término do prazo da concessão

Objetivos:

- Fortalecimento da capacitação e alocação de recursos financeiros para que Estados e Municípios organizem suas agências reguladoras
- Definição de uma política tarifária que não exclua as famílias de baixa renda do acesso aos serviços, particularmente quanto à coleta e tratamento de esgotos
- Necessidade de compatibilizar a universalização dos serviços com possíveis impactos sobre a lógica tarifária
- Implementação de uma política de subsídios eficiente e focalizada, direcionando subsídios para usuários que efetivamente necessitam de apoio financeiro para o pagamento das faturas de água e de esgoto
- Preservação do equilíbrio econômico-financeiro da concessão, impedindo que a política de subsídios comprometa os resultados do prestador de serviços
- Viabilização de modelos sustentáveis de gestão dos serviços de saneamento
- Disseminação de modelos de análise de propostas de concessão mais flexíveis que contemplem metas físicas mais ambiciosas
- Definição de padrões para avaliação da qualidade dos serviços prestados.
- Definição de padrões claros para avaliação do desempenho dos concessionários privados

Instrumentos:

- Análise dos custos dos serviços sobre a renda familiar e de possíveis desdobramentos sobre modelos tarifários que sejam efetivamente inclusivos ou de formas de subsídios que garantam o acesso os serviços de forma universalizada
- Avaliação de subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços
- Substituir paulatinamente os mecanismos tradicionais de financiamento baseados em subsídios cruzados por mecanismos de subsídios diretos ao consumo ("tarifas sociais"), que demonstram maior efetividade sob o ponto de vista social
- Auditoria permanente das informações utilizadas, reforçando os mecanismos permanentes de controle e avaliação, visando proteger o prestador de serviços contra eventuais pressões políticas
- Estruturação de alternativas de financiamento através de fundos públicos (do orçamento público ou de fundos específicos para essa finalidade) que garantam o acesso universal à água, inclusive sem cobrança de tarifa
- Adequação da legislação e mobilização de incentivos para formação de PPP, incluindo modelos de locação de ativos e *joint ventures* (estruturadas como SPEs) para a realização de um determinado projeto
- Formação de parcerias entre empresas públicas através da transferência de "boas práticas", experiências e capacitações
- Avaliar possibilidade de abertura do capital acionário das companhias estaduais de água e esgotos
- Privilegiar na avaliação de propostas de concessão através de leilões a seleção de propostas base na menor tarifa, comparativamente àquelas com base no maior valor de outorga e com estrutura tarifária definida
- Adequação de preços a custos de atendimento mediante a diferenciação de tarifas, principalmente para consumidores industriais, inclusive exigindo-se o tratamento prévio do esgoto, ou introduzindo-se uma tarifa mais elevada, como forma de custear os gastos do tratamento
- Avaliar mecanismos de cobrança a partir da exploração de economias de escala e escopo na prestação conjunta dos serviços de fornecimento de água e de esgotamento sanitário
- Definição de reajustes de preços por fórmulas paramétricas pré-definidas com clareza
- Disseminação de procedimentos de avaliação do desempenho dos concessionários privados
- Criação de incentivos para que os concessionários não se desinteressem completamente pela manutenção de infra-estrutura ao se aproximar o final do prazo das concessões

Dimensão: Gestão de Recursos Hídricos

Situação Atual:

- Regiões metropolitanas demandam grandes volumes de água para atender a população e são obrigadas a buscar mananciais alternativos, aumentando o custo para a população e para os setores produtivos e gerando crescentes pressões sobre dotação de recursos hídricos
- Total de investimentos necessários em obras de produção de água e ações de gestão para o pleno atendimento das demandas urbanas de água até 2025, estimados pelo ATLAS Brasil em R\$ 22,2 bilhões
- Atuação dupla da ANA, que opera como órgão executor, na medida em que implementa o sistema nacional de gerenciamento, tendo como foco a gestão por bacia hidrográfica, e também como órgão regulador clássico, com competência para regular e fiscalizar os usos dos recursos hídricos, e para exercer um poder outorgante, autorizando o uso de água em rios de domínio da União
- Atuação dos comitês de bacias como unidades de gestão autônomas, com pleno poder deliberativo
- Ausência de regulamentação definida por meio de lei específica no âmbito nacional para a definição de critérios e procedimentos orientadores para o estabelecimento de mecanismos e valores para cobrança pelo uso da água
- Política Nacional de Recursos Hídricos enfrenta lacunas de implementação importantes, decorrentes da fragilidade do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e dos conselhos estaduais de Recursos Hídricos e de outros órgãos gestores dos recursos hídricos do domínio dos estados
- Riscos crescentes associados aos cenários de escassez hídrica e de aumento de competição pela água, exacerbados pela necessidade de adaptação às mudanças do clima

Objetivos:

- Necessidade de articular todos os agentes em favor da gestão racional de águas através do estabelecimento de "pactos políticos" ao nível local
- Necessidade de melhorar a capacidade de aplicação dos recursos arrecadados por meio da cobrança pelo uso dos recursos hídricos arrecadados nas bacias de rios do domínio da União e dos estados onde o instrumento já está em operação
- Necessidade de qualificar os planos de Recursos Hídricos, dotando-os de critérios claros e objetivos para orientar a definição dos projetos a serem financiados
- Necessidade de se evitar os riscos à sustentabilidade econômico-financeira do Sistema, compatibilizando a aplicação de recursos arrecadados a fundo perdido com a necessidade de gerar receitas anuais compatíveis com os investimentos a serem realizados
- Compatibilizar iniciativas voltadas à centralização da gestão das águas com os princípios gerais de gerenciamento de recursos hídricos baseados em soluções locais
- Necessidade de reforçar os princípios de compatibilização dos múltiplos usos da água, da gestão descentralizada e da participação de governos, organizações da sociedade e setores usuários na tomada de decisão
- Busca de ganhos de eficiência por meio da articulação com a gestão dos usos do solo, com os diversos planejamentos setoriais e com a gestão ambiental
- Necessidade de definição de critérios claros e transparentes que promovam uma alocação ótima em termos socioeconômicos dos recursos hídricos excedentes

Instrumentos:

- Fortalecimento dos instrumentos de planejamento, desenvolvendo-se incentivos para boas práticas no uso da água e soluções inteligentes de sinergia entre usuários
- Regulamentar as atribuições e procedimentos dos comitês de Bacia Hidrográfica, visando dar segurança jurídica aos empreendimentos instalados
- Otimizar a relação entre comitês de Bacia Hidrográfica e as agências de Água, ou entidades delegatárias dessa função
- Estruturar e fortalecer o funcionamento do Conselho Nacional de Recursos Hídricos para viabilizar seu papel de instância máxima do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
- Assegurar recursos financeiros e humanos para a estruturação e a manutenção dos órgãos gestores estaduais e dos conselhos estaduais de Recursos Hídricos
- Promover ganhos de eficiência na operação das infra-estruturas hídricas mediante modelos de governança eficientes
- Geração de informações básicas sobre disponibilidade, qualidade dos corpos hídricos e o cadastro de usos e usuários
- Agilizar a aplicação reembolsável dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água, visando o financiamento de ações convergentes com o Plano de Recursos Hídricos da respectiva bacia hidrográfica
- Criação de Comitê Gestor, com suporte técnico da ANA e articulação junto aos Estados e municípios, com a finalidade de viabilizar a execução de projetos de investimento para a garantia da oferta de água

Dimensão: Regras de Contratação e Obras Públicas

Situação Atual:

- Realização de aquisições regulada pela lei 8666, segundo a qual, em todas as fases licitatórias, é mandatória a contratação pelo menor preço, sempre que os prazos mínimos para execução do trabalho sejam atendidos
- Risco de desempenho recai sob o Administrador Público, pois não se exige garantia financeira pela performance e/ou prazo de execução, resultando em obras inacabadas, operando com baixa eficiência e alto custo de manutenção/operação
- Possibilidade de manipulação dos preços de itens unitários de modo a que os preços iniciais do contrato ficam mais caros e os finais mais baratos, provocando o desinteresse pela obra no estágio final
- Má qualidade dos equipamentos decorrente da sistemática de contratação de obras
- Construtoras assumem o contrato já contando com os acréscimos de 25% no valor dos contratos possibilitado pela introdução de aditivos
- Projeto básico muitas vezes é inadequado ou incompleto, não detalhando elementos necessários à sua viabilização, o que facilita a implementação de aditivos
- Contratante raramente tem condições de comparar as diversas tecnologias existentes (muitas vezes proprietárias), o que inibe fornecedores de tecnologia mais sofisticada em participar de licitações
- Presença de exigências desnecessárias de caráter restritivo às empresas de base tecnológica, envolvendo atestados e índices financeiros.

Objetivos:

- Necessidade de reduzir o prazo usual de aquisição de 80 a 60 meses para os 24 meses de prazo médio observados em contratos do setor privado
- Necessidade de disseminação de novas possibilidades de contratação e de articulação com o setor privado, viabilizadas a partir do modelo de PPPs e pela constituição de SPEs
- Necessidade de utilização de modelos que possibilitem a repartição do risco com a iniciativa privada
- Adoção de modelos de contratação que incentivem o uso de tecnologias mais modernas e que incluam a operação e manutenção do sistema e a comprovação de seu funcionamento
- Evolução da ênfase atual em controles prévios exercidos na contratação na direção de controles posteriores à mesma
- Solicitação de atestados e índices financeiros compatíveis com o objeto da licitação e com as características dos fornecedores, que podem atuar de forma isolada ou consorciada

Instrumentos:

- Ampliação e disseminação do modelo RDC – Regime Diferenciado de Contratação para o setor de saneamento e tratamento de resíduos
- Disseminação de modelo de contratação integrada ou contratos EPC, visando uma maior discricionariedade administrativa
- Possibilidade de administrador público “comprar soluções”, agilizando contratações de obra a um preço fixo global, considerando critérios de qualidade, prazo de entrega, rendimento, eficiência, durabilidade, consumo de energia e de todo o “ciclo de vida”
- Estímulo em editais à estruturação de consórcio entre construtoras civis com as empresas de tecnologia e as empresas gerenciadoras-projetistas.
- Simplificação dos procedimentos de acesso aos desembolsos das agências de financiamento ao setor
- Valorização em processos de contratação de produtos fabricados com material reciclado pós-consumo, fortalecendo a cadeia de reciclagem, por meio do aumento de “compras verdes”, que incorporam critérios ambientais na especificação de produtos adquiridos pela União, Estados e Municípios.

Dimensão: Política de Conteúdo Local**Situação Atual:**

- Falta de articulação entre aquisições realizadas no setor através de compras públicas e os objetivos da política industrial e tecnológica
- Problemas para regulamentar a definição do que é um “produto nacional” no caso do setor
- Existência de métodos distintos de medição de conteúdo local, podendo-se contrapor a aferição com base na receita de vendas à aferição em função do gap competitivo do país
- Persistência de problemas na utilização da terminologia e na aplicação de metodologias de aferição do conteúdo local em função de acordos comerciais externos, como o Mercosul

Objetivos:

- Necessidade de flexibilizar a Lei nº 8.666, incorporando margens de preferência que incluam o desenvolvimento e inovação tecnológica no país
- Estabelecimento de contrapartidas em termos de conteúdo local mínimo, ao longo da cadeia produtiva, para diferentes famílias de bens, visando maximizar a participação da indústria nacional de equipamentos na implantação das obras de saneamento
- Necessidade de padronizar conceitos e a metodologia de medição de conteúdo local no setor
- Ampliação do conceito de inovação na definição de encomendas tecnológicas, a fim de permitir que as empresas que passem a produzir no país tecnologias já existentes no exterior também possam ser beneficiadas

Instrumentos:

- Regulamentar a Lei nº 12.349, aprovada em dezembro de 2010 de forma a permitir margens de preferência para bens e serviços nacionais em processos licitatórios
- Regulamentação das chamadas “encomendas tecnológicas”, estabelecidas no Brasil pelo artigo 20 da Lei de Inovação (Lei nº 10.973 de 2004)
- Adoção do conceito de “Conteúdo Nacional” utilizado pelo BNDES na realização de compras públicas, em concessões públicas e nos financiamentos dos bancos públicos
- Criação de Comissão Interministerial para definir parâmetros e critérios para a definição do que é um “produto nacional”, considerando a especificidade do setor
- Definição, em conjunto com as entidades representativas de classe, de conceitos e a metodologia de aferição de conteúdo local
- Definição de percentual mínimo de produtos manufaturados e de serviços contratados (engenharia, arquitetura, planejamento urbano e paisagismo) de origem nacional a ser perseguido nas obras de mobilidade urbana realizadas com recursos do PAC

Dimensão: Financiamento e Tributação**Situação Atual:**

- Estrutura dos setores de saneamento e resíduos sólidos influenciada por regras tributárias e de financiamento essencialmente instáveis
- Operação de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário segundo uma lógica de auto-sustentação financeira que incorpora tanto a amortização de valores financiados para investimentos quanto o ressarcimento de custos de operação e manutenção de sistemas
- Serviços de drenagem urbana e de limpeza pública, na maioria das vezes, são financiados com recursos do tesouro municipal, eventualmente complementados por aportes de linhas de crédito nacionais e, algumas vezes, internacionais
- Apesar do aumento da disponibilidade de recursos, basicamente de natureza onerosa (FGTS e FAT, principalmente), o acesso ao financiamento e as vias de captação ainda constituem desafios relevantes, constituindo empecilhos aos esforços de universalização dos serviços
- Financiamento no setor de saneamento requer grandes volumes de capital em períodos concentrados no tempo, envolvendo investimentos de risco expressivo e, em alguns casos, de geração relativamente limitada de receitas
- Ampliação da oferta de recursos, observada no decorrer dos últimos anos, não se traduziu efetivamente num aumento de desembolsos no mesmo ritmo para a realização concreta dos investimentos
- Mais da metade dos investimentos de operadores têm sido financiados com recursos próprios gerados por meio de fontes tarifárias, mas esse padrão é incapaz de sustentar os investimentos previstos no PLANSAB
- Operadores não conseguem ter acesso aos recursos de agências de fomento em função de critérios de elegibilidade, acabando por recorrer ao mercado de crédito tradicional
- Principais companhias de saneamento possuem uma estrutura de capital que inviabiliza a tomada de recursos no montante necessário às reais necessidades de investimentos
- Setor possui um elevado grau de endividamento e baixa margem para oferecer garantias para novos contratos, problema reforçado por critérios de contingenciamento do setor público
- Elevado grau de ingerência política no tocante à gestão quanto aos investimentos
- Aumento da tributação em razão da mudança na forma de cálculo do PIS/PASEP e da COFINS de cumulativo para não-cumulativo e do aumento da alíquota desse tributo
- Elevados impostos e bitributação desestimulam o crescimento ou mesmo a formalização da indústria de reciclagem

Objetivos:

- Necessidade de mitigar os riscos de investimento para que o país se beneficie com a ampliação da oferta de recursos para o financiamento setorial
- Necessidade de novo modelo, abrangendo aspectos empresariais, operacionais e de financiamentos, visando melhorar a qualidade dos investimentos, a capacidade de gestão das operadoras e a oferta de crédito
- Necessidade de fortalecer papel de agências reguladoras no acompanhamento de investimentos
- Necessidade de reduzir prazos e burocracia associados à solicitação de financiamentos pela CEF, BNDES e instituições de fomento em geral
- Necessidade de mitigar problemas de assimetria de informação que entravam a concessão de financiamentos
- Necessidade de adequar estrutura de tributação às particularidades da cadeia produtiva setorial, criando estímulos à intensificação de investimentos
- Adoção de mecanismos de incentivo via desoneração tributária para a logística reversa, considerando especificidades de seus diversos segmentos

Instrumentos:

- Reforço da participação do BNDES na estrutura de apoio financeiro ao setor
- Criação de mecanismos de apoio a projetos que visam ao reúso da água
- Apoio a projetos que visam à despoluição e aproveitamento do potencial de bacias hidrográficas de forma integrada
- Alteração nos critérios de avaliação em termos dos limites de contingenciamento e nos critérios de seleção dos projetos a serem apoiados por organismos públicos de fomento
- Incorporação de sistemática de pontuação à concessão de financiamentos e auditoria dos dados enviados, incluindo uma adequação da estrutura e dos indicadores do SNIS
- Mobilização de esquemas alternativos de financiamento para a viabilização de projetos de PPP, incluindo fundos de garantia e de aval, programas de garantia com recursos públicos e a criação de sociedades de garantia de crédito
- Regulamentação do Marco Legal do Saneamento que prevê que os investimentos feitos em ativos permanentes possam gerar um crédito para pagamento do PIS/PASEP-COFINS
- Concessão de incentivos fiscais, financeiros ou creditícios para indústrias e entidades dedicadas ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos
- Desoneração dos tributos indiretos incidentes sobre os resíduos sólidos nas cadeias de logística reversa
- Harmonização e ampliação do diferimento na cobrança do ICMS
- Ampliação da suspensão da incidência de PIS/COFINS e concessão de crédito presumido sobre uso de resíduos sólidos como matéria-prima
- Desoneração de ICMS, ISS e PIS/COFINS dos serviços de gestão da logística reversa, transporte e processamento de resíduos prestados por terceiros para as empresas.
- Incentivo direto ao investimento e financiamento do custeio da logística reversa, fazendo com que parte dos gastos das empresas com a mesma possa ser abatida do imposto de renda

Dimensão: Eficiência Operacional

Situação Atual:

- Assimetrias significativas entre empresas atuantes no setor em termos de práticas de gestão e eficiência operacional
- Elevados níveis de perdas de água por má gestão da rede, atraso de investimentos e desatualização tecnológica dos sistemas de medição e controle
- Falta de recursos orçamentários e recursos humanos capacitados para implantar e operar unidades de tratamento de resíduos e falta de escala para viabilização de empreendimentos de maior porte, que incluam a recuperação energética dos resíduos
- Recuperação e reaproveitamento de resíduos sólidos requerem a criação e operação de uma infraestrutura logística complexa, que inclui aterros sanitários, galpões de triagem, usinas de compostagem, pontos de entrega voluntária e outros equipamentos imprescindíveis para concretizar a coleta seletiva e a reciclagem, além de um intenso trabalho técnico e educacional direcionado para o catador informal
- Baixa difusão de coleta seletiva, baseada principalmente em coleta informal coordenada pelos catadores, realizada de forma irregular e com falta de metodologias para triagem seleção e separação dos materiais

Objetivos:

- Necessidade de disseminação de “boas práticas” de gestão para o conjunto do setor, reduzindo-se as assimetrias de eficiência características da sua estrutura atual
- Mobilização de ações estruturais (através da expansão dos ativos) deve ser antecedida por ações estruturantes (associadas à melhor gestão dos ativos disponíveis)
- Aumento de receitas passa pela capacidade das empresas competirem em mercados em que a condição de monopólio natural não é observada
- Necessidade de intensificação de esforços na redução das perdas de água
- Necessidade de intensificar a recuperação energética de resíduos através de empreendimentos de maior escala
- Necessidade de integrar a reciclagem a um programa amplo de gestão de resíduos sólidos

Instrumentos:

- Adoção de planejamento tendo como foco a geração de valor, incluindo as seguintes estratégias: (i) otimizar a base de ativos; (ii) reduzir o custo médio ponderado de capital; (iii) aumentar a receita; (iv) reduzir a despesa; e (v) melhorar a qualidade dos investimentos
- Operação de ativos de forma a reduzir a ociosidade e eliminar o desperdício, privilegiando-se empreendimentos modulares e minimizando-se os gastos com ativos não operacionais
- Explorar o potencial do segmento de grandes clientes, caracterizado por baixos custos fixos, soluções individualizadas e grande elasticidade da demanda
- Racionalizar o gasto com energia, pessoal e produtos químicos
- Melhorar o controle das condições da rede, tanto em termos da infraestrutura física como do acesso à mesma, visando reduzir perdas de água
- Incorporar novas tecnologias e intensificar treinamento do pessoal técnico de operação e manutenção
- Implementar programas e incentivos à redução de desperdícios por parte dos usuários finais
- Incorporação de desenvolvimentos tecnológicos em áreas relacionadas à recuperação de redes e a micro e a macromedição, bem como em sistemas de suporte à decisão que orientem as práticas de manutenção de sistemas e controle de perdas
- Consolidação de arranjos institucionais de longo prazo para viabilização de empreendimentos de recuperação energética de resíduos, com adequação às regulamentações de Órgãos Ambientais Estaduais e do CONAMA
- Estímulo à operação de usinas de reciclagem com escala econômica, evitando-se o desperdício de gastos em projetos de reciclagem muito fragmentados e com escala ineficiente
- Estruturação de consórcios municipais para a gestão conjunta dos resíduos urbanos, visando viabilizar escalas, custos e investimentos.

Dimensão: Normalização Técnica**Situação Atual:**

- Presença de assimetrias informacionais entre consumidores e produtores reforça a importância da regulação e normalização técnica no setor.
- Principal instância de operacionalização de políticas é a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), cujas ações são complementadas por regulamentações definidas por órgãos estaduais como a CETESB - São Paulo, FEAM - Minas Gerais, INEA - Rio de Janeiro, CPRH – Pernambuco e IAP – Paraná.
- Diversidade de produtos normalizados e de Comissões de Estudo em funcionamento simultâneo dificultam aprofundamento nos temas tratados
- Presença de laboratórios, universidades, organismos de inspeção nas Comissões de Estudo da ABNT ainda são limitadas, quando comparadas a dos fabricantes dos produtos que estão sendo normalizados.
- Elaboração de normas próprias por empresas de saneamento impede a padronização dos produtos, diminuindo a produtividade na fabricação dos componentes (com consequente aumento nos preços) e permitindo que produtos de qualidade inferior sejam comercializados

Objetivos:

- Necessidade de fortalecer a participação ativa das empresas de saneamento na elaboração das normas técnicas para que os requisitos especificados evitem a ocorrência de problemas já constatados pelas concessionárias
- Necessidade de atualização permanente de normas técnicas considerando os desenvolvimentos tecnológicos setoriais

Instrumentos:

- Especificação de requisitos que garantam o bom desempenho e a durabilidade dos componentes
- Fortalecimento da articulação com laboratórios, universidades e organismos de inspeção, nas Comissões de Estudo da ABNT
- Participação mais ativa das empresas de saneamento na elaboração de normas técnicas
- Fortalecimento do Comitê Brasileiro do Saneamento, integrando a AESBE (Associação das Empresas de Saneamento Básico Estaduais), a ASFAMAS (Associação Brasileira dos Fabricantes de Materiais para Saneamento) e a ABNT
- Utilização de Programas de Garantia da Qualidade orientados para segmentos mais críticos de fornecimento da cadeia produtiva do setor, visando qualificar os fornecedores de empresas de saneamento.
- Adequação de normas técnicas a novos desenvolvimentos tecnológicos, como reaproveitamento energético de resíduos e do reuso de água.

Dimensão: Incentivos à Inovação

Situação Atual:

- Nos setores de saneamento e resíduos sólidos, as maiores empresas mundiais possuem áreas robustas de pesquisa e desenvolvimento, o que ainda é relativamente incomum no caso brasileiro
- Projetos de engenharia em tratamento de água, esgoto e resíduos são, em geral, complexos e multidisciplinares, envolvendo atividades e capacitações nas áreas de química, mecânica, eletromecânica, automação e construção civil
- Soluções inovativas tendem a ser geradas a partir de articulações entre empresas de engenharia consultiva, construtoras, entidades reguladoras, empresas de saneamento e usuário final

Objetivos:

- Necessidade de intensificar os esforços em P&D visando melhorar a gestão e a eficiência de empresas de saneamento
- Necessidade de inventariar as boas práticas de operação e as tecnologias existentes, no intuito de sistematizá-las a partir de manuais e material de treinamento
- Sistematização e difusão do conhecimento tecnológico, fazendo com que as boas práticas e tecnologias criadas dentro de determinadas unidades e departamentos de companhias de saneamento sejam multiplicadas e apropriadas por outras unidades
- Necessidade de rentabilizar ativos a partir dos esforços inovativos, através da mobilização de uma política de propriedade intelectual, visando incentivar a comercialização de tecnologias desenvolvidas
- Necessidade de fortalecer articulações entre empresas de engenharia consultiva, construtoras, entidades reguladoras, empresas de saneamento e usuário final
- Necessidade de uma maior integração dos esforços inovativos entre as empresas inseridas nos diferentes estágios das cadeias produtivas de saneamento e tratamento de resíduos
- Intensificação de programas de cooperação entre empresas atuantes no setor e a comunidade acadêmica, particularmente em diversas áreas de engenharia, química, biologia e meio ambiente

Instrumentos:

- Incentivos à elevação dos gastos em P&D por empresas dos setores de saneamento e resíduos sólidos
- Sistematização e difusão do conhecimento tecnológico no plano setorial
- Articulação de empresas do setor com grupos de pesquisa e centros de desenvolvimento tecnológicos acessando novos conhecimentos e capacitando seus técnicos a escolherem as melhores tecnologias a serem adquiridas
- Desenvolvimento de uma política institucional de registro e proteção da propriedade industrial e intelectual
- Incentivo à atuação de empresas de tecnologia (integradoras) que, a partir de um projeto conceitual, podem se responsabilizar pelo projeto básico, detalhado e pela execução da obra com garantias de performance e a preço global fixo
- Estímulo ao desenvolvimento de projetos de sistemas compactos ou completos de tratamento de água e esgotos
- Elaboração de uma “agenda tecnológica” a partir da identificação das principais tendências da dinâmica inovativa nos diversos “estágios” da cadeia produtiva setorial, identificando-se tecnologias estratégicas a serem privilegiadas no âmbito da Política de C,T&I
- Aperfeiçoamento do arcabouço institucional geral de apoio à intensificação de esforços inovativos dos agentes atuantes no setor, utilizando como base o Programa INOVA Sustentabilidade
- Fortalecer programas de pesquisa amplos de natureza colaborativa entre empresas com maior nível de capacitação e instituições de base acadêmica com nível de excelência, como no caso do programa envolvendo a Sabesp e o IPT, com o apoio FAPESP
- Estímulo ao surgimento de “spin-offs” de empresas de base tecnológica especializadas em áreas que contemplem soluções tecnológicas adaptas às necessidades do setor

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências apontam que os setores de saneamento e tratamento de resíduos apresentam uma forte necessidade de investimentos, uma cobertura limitada, um alto potencial de crescimento, mais ainda convivem com baixos níveis de eficiência e produtividade e com uma intensidade de esforços tecnológicos ainda restritos. Por outro lado, o setor encontra-se com seu desenvolvimento contido pela falta de planejamento e regulação, por incongruências da estrutura tarifária, pela insuficiente capacidade de investimento e de endividamento dos prestadores públicos de serviços, por deficiências nas práticas de gestão e pela desarticulação do arcabouço institucional de apoio à inovação no setor. Desse modo, simultaneamente ao aumento da destinação de recursos para o setor, este deve ser guarnecido com um conjunto complementar de medidas, incluindo modelos mais eficazes de regulação e formas de organização institucional e empresarial que sejam funcionais para realizar um salto quantitativo e qualitativo na prestação daqueles serviços.

As transformações recentes no quadro legal do setor apontam para avanços importantes, principalmente quanto à cooperação público-privada, mas ainda identificam-se problemas, devido à questão constitucional da titularidade dos direitos de exploração dos serviços de água e esgoto, bem como problemas de incentivo ao aumento da eficiência e à intensificação de investimentos. Destaca-se também a não aplicação da Lei e a lentidão na implementação dos dispositivos previstos no marco regulatório introduzido pela LDNSB. Em função desses problemas, persistem ineficiências no que se refere à oferta dos serviços de saneamento básico, de modo universal e de qualidade. Aliado aos problemas político-institucionais e à ineficácia do arcabouço regulató-

rio identifica-se uma complexidade quanto à determinação de um modelo tarifário que abarque a recuperação de custos e a universalização dos serviços, devido ao caráter de monopólio natural e às falhas de mercado características desse setor da infraestrutura. Neste quadro, reforçam-se os entraves e desafios ao desenvolvimento do setor.

A prestação dos serviços de saneamento básico com eficiência continua sendo uma questão central. Como oportunidades de investimentos capazes de impulsionar esse aumento de eficiência destacam-se a necessidade de modernização das redes de distribuição de água, visando à redução de perdas; a necessidade de melhoria da gestão da oferta de água para as regiões metropolitanas; a ênfase em projetos que visam ao aumento do tratamento de esgoto e a intensificação do reúso da água; a viabilização de projetos direcionados para a gestão da disposição final de resíduos sólidos e o seu reaproveitamento energético; a revitalização de bacias hidrográficas e a implementação de projetos de integração hídrica entre diferentes regiões. A exploração dessas oportunidades de forma eficiente requer, porém, a implementação de um planejamento setorial integrado. Neste sentido, o PLANSAB e a PNRS fornecem um quadro de referência importante, definindo diretrizes para um planejamento estruturante que, se bem dimensionado e com recursos financeiros definidos e garantidos, pode ser um bom instrumento para o desenvolvimento institucional do saneamento brasileiro. É importante, porém, superar o enfoque restrito à expansão da infraestrutura física, como no caso dos investimentos do PAC, avançando-se na direção da criação de instâncias que possibilitem estabelecer com as operadoras e municípios um processo de gestão por resultados, capaz de

implementar a governança como regra a ser seguida por todos que desejem utilizar recursos públicos.

Para mudar o panorama da gestão do saneamento e do tratamento de resíduos no Brasil, destaca-se também necessidade de aumentar o diálogo com o setor empresarial e, conseqüentemente, o protagonismo deste setor na prestação daqueles serviços. No caso do tratamento de resíduos, por exemplo, as empresas devem assumir os custos de sistemas capazes de recuperar os materiais remanescentes do consumo daquilo que oferecem na proporção desta oferta, convertendo a gestão de resíduos em um vetor importante das estratégias empresariais. O fortalecimento desse diálogo e a ampliação dos arranjos público-privados são importantes para estimular a adoção de novas tecnologias visando um aproveitamento máximo dos resíduos como matéria-prima, inclusive na geração de energia.

Frente a este quadro, reforça-se a necessidade de melhoria da capacidade técnica e institucional dos titulares e prestadores dos serviços, através da ampliação das relações de cooperação federativa e da intensificação das práticas de gestão associada. A implementação de novos arranjos institucionais e modelos de gestão torna-se particularmente importante, em conjunto com a profissionalização da gestão dos serviços, especialmente para as modalidades de manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais. A melhoria da qualidade e eficiência na prestação dos serviços deve estar orientada para a redução das perdas de água nos sistemas de abastecimento e para uma política eficiente de recuperação de custos na prestação dos serviços, que estimule ao aumento de eficiência e produtividade, viabilizando uma melhoria da capacidade financeira dos prestadores dos serviços. Além disso, é importante avançar no desenvolvimento da cadeia produtiva do setor de saneamento e tratamento de resíduos, possibilitando a elevação da escala e o aumento da eficiência das atividades

de projetos e consultoria, execução de obras, fabricação de equipamentos e prestação dos serviços complementares.

Nesse contexto, a redução do prazo para universalizar o saneamento (incluindo também os ajustes necessários nas práticas de tratamento e gestão de resíduos) é um desafio difícil, mas possível. Para tanto é fundamental aumentar investimentos e melhorar a produtividade do setor, considerando a disponibilização desses serviços como parte do esforço para ampliar o nível de bem estar, mas ao mesmo tempo reconhecendo-se as particularidades das estruturas institucionais e organizacionais subjacentes à sua geração como um serviço mercantilizado, oferecido em mercados regionalizados extremamente heterogêneos. Nesta perspectiva, a estratégia para alcançar melhores resultados envolve ações macro e microssetoriais, dependentes de um esforço conjunto do Governo Federal, Estados e Municípios. As principais medidas envolvem, inicialmente, um desenvolvimento de um efetivo planejamento macrossetorial coordenado pelo Governo Federal e a revisão da carga tributária incidente sobre investimentos no setor.

O desenvolvimento institucional do setor deve necessariamente se articular à modernização do arcabouço regulatório, assegurando-se melhores condições para investimentos públicos e privados e um sistema tarifário justo e equilibrado, compatibilizando o equilíbrio financeiro e a justiça distributiva e garantindo-se um efetivo controle social sobre os prestadores. É importante também estruturar modelos organizacionais adequados, intensificar parcerias público-privadas e público-público, fortalecer consórcios públicos e atrair capital e tecnologia para o setor. Por fim, é necessário incorporar princípios de boa gestão às empresas públicas e privadas de saneamento e tratamento de resíduos, disseminando-se também uma cultura da inovação que estimule o aumento da produtividade dos investimentos e a melhoria da qualidade dos serviços públicos.

FONTES BIBLIOGRÁFICAS

ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial) “Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica”, MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Brasília, 2013

ABDIB – Comitê de Saneamento, “Desoneração do PIS e COFINS para o setor de resíduos”, 27/6/2013

Abecon – Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil, “Pesquisa Setorial 2013 Abrecon - A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil”, Outubro de 2013.

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, “Entraves ao investimento em saneamento”, Setembro de 2013a

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, “Soluções ambientais: oportunidades na gestão de água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos uma proposta para reflexão e discussão”, Setembro de 2013b

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, “Perdas em sistemas de abastecimento de água: diagnóstico, potencial de ganhos com sua redução e propostas de medidas para o efetivo combate”, Setembro de 2013c

ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos, “Perfil do setor de tratamento de resíduos”, 2011

ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos, “Perfil do setor de tratamento de resíduos”, 2013

ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos, “Agenda Regulatória dos Resíduos”, 2013b

ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos, “Aspectos Econômicos e Financeiros da Implantação de Aterros Sanitários”, 2009

ABIMAQ – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos “Anuário 2010-2011” e “Anuário 2011-2012”

Abramovay, R. Speranza, J.S. Petitgand, C. “Lixo Zero: Gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera”, Instituto Ethos, 2013

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, “Panorama dos resíduos sólidos no Brasil”, 2012

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, “Panorama dos resíduos sólidos no Brasil”, 2011

Adelar Markoski, A.; Prestes, R.M.; Wesendock, C.C.; Ávila, L.; Oswald, R. “Gestão ambiental: um legado a logística reversa”, 1º Fórum Internacional Ecoinovar, Santa Maria/RS – 15 a 17 de Agosto de 2012

AEGEA – Company Presentation, 2013

Akhmouch, A. "Water Governance in Latin America and the Caribbean: A Multi-Level Approach", OECD, Regional Development Working Papers, OECD Publishing, 2012

Albuquerque, G.R. "Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico", BNDES Setorial 34, p. 45-94, 2011

Albuquerque, G.R.; Ferreira, A.B. "O Saneamento Ambiental no Brasil: Cenário Atual e Perspectivas", BNDES 60 Anos, 2012

ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil), "Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013", Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2013.

ANA -Agência Nacional de Águas, " Cuidando das águas: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos", Agência Nacional de Águas; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. – Brasília: ANA, 2011

ANA -Agência Nacional de Águas, "ATLAS Brasil – Abastecimento urbano de água", Brasília: ANA, 2011

Assalie, J. "Saneamento Ambiental - Diagnóstico, Atuação e Propostas do BNDES para os Serviços de Saneamento", Departamento de Saneamento Ambiental – BNDES, agosto de 2013

Assalie, J.L.S. "Valorização Energética de Resíduos Sólidos no Brasil e Estruturas de Financiamento", Departamento de Saneamento Ambiental do BNDES, Energy Waste 2012, São Paulo, novembro de 2012

Associação Brasileira de Agências de Regulação – ABAR "Saneamento Básico: Regulação 2013". Associação Brasileira de Agências de Regulação - ABAR, Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará. Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora, 2013

Azevedo, N.L. "O futuro do saneamento no Brasil em 2030", ABDIB, SP, Abril/2013

Bain & Company "Estudo Econômico-Financeiro para destinação final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)", Fundação Israel Pinheiro, Governo de Minas Gerais, Belo Horizonte - Março de 2012

Bel, D.; Salgosa, A. "A importância da infraestrutura de destinação de resíduos sólidos", Revista Saneas ,Ano XII – Nº 43 – Outubro/Novembro/Dezembro/Janeiro de 2012

Bel, D.D. "Conferência de Resíduos Sólidos e Saneamento Ambiental", ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos, maio de 2013

Bel, D.D. "Seminário: O aproveitamento do lixo urbano na produção de energia", ABETRE – Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos, ACSP –Associação Comercial de São Paulo, junho de 2013

BNDES "Informe Infraestrutura- Tratamento de Esgoto: Tecnologias Acessíveis", Área de Projetos de Infraestrutura, Nº 16 Novembro, 1997

Borja, P.C. (coord.) "Panorama do Saneamento Básico No Brasil - Análise situacional dos programas e ações federais, Volume III (Versão preliminar)", Ministério das Cidades (editora), 2011

Britto, A.L. (coord.) "Panorama do Saneamento Básico No Brasil -Avaliação político-institucional do setor de saneamento básico, Volume IV (Versão preliminar)", Ministério das Cidades (editora), 2011

Britto, A.L. "Tarifas sociais, justiça social e justiça ambiental no acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil", Rede de Pesquisa em favelas, IPPUR-UFRJ, Mimeo, 2012.

Britto, A.L.; Bessa, E. "Sistema Produtivo: Complexo Urbano- Documento Setorial: Saneamento", Projeto PIB - Perspectiva do Investimento no Brasil, UFRJ-Unicamp-BNDES, 2009

Britto, J.N.P. "Relatório de Acompanhamento Setorial: Competitividade do Setor de Bens e Serviços Ambientais", ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial), MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Brasília, 2012

Brollo, M.J.; Silva, M.M. "Política e gestão ambiental em resíduos sólidos. Revisão e análise sobre a atual situação no Brasil", 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001

Cabral, E. "Considerações sobre resíduos sólidos", IFCE /PGTGA, Disciplina: Gestão de Resíduos Sólidos, 2010

CAIXA, "Financiamento de Longo Prazo ao Setor de Saneamento", 2013

Câmara dos Deputados "Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)-Atualizada em 18/5/2012", Centro de Documentação e Informação, Edições Câmara, Brasília, 2012

Candido, J.L. "Falhas de mercado e regulação no saneamento básico", Revista Eletrônica Informe Econômico Ano 1, n. 1, ago. 2013

Carvalho, V.D. "O BNDES no setor de saneamento", BNDES, 42ª Assembléia nacional ASSEMAE, junho 2012

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem "CEMPRE Review 2013", 2013

CNI – Confederação Nacional da Indústria "Saneamento básico: experiência internacional e avaliação de propostas para o Brasil", Brasília, 2006

CNI – Confederação Nacional da Indústria "Saneamento: desafios para expansão dos investimentos", Brasília, 2011

CNI – Confederação Nacional da Indústria "Água, Indústria e Sustentabilidade", Brasília, 2011

Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), "Política Nacional de Resíduos Sólidos - Agora é lei", Folheto, 2010

Confederação Nacional de Municípios – CNM "Meio Ambiente e Saneamento: Obrigações urgentes da gestão local". Brasília: CNM, 2012

Cortez, C.L. "Oficina: Avanços Tecnológicos e Estudos de Casos", CENBIO/IEE/USP, Energy Waste Brasil 2012, São Paulo, 6 de Novembro de 2012

Costa, L.G; Valle. R. "Logística reversa: importância, fatores para a aplicação e contexto brasileiro", III SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2006

Daniel Hoornweg, D.; -Tata, B.D. "What a waste: A Global Review of Solid Waste Management", World Bank, Urban Development & Local Government Unit, Urban Development Series Knowledge Papers no 15, March,2012

Dias, S.G. "O desafio da gestão de resíduos sólidos urbanos", Sociedade e gestão, vol.11 nº1 jan/jun 2012

Dragone, G. "Parceria Público-Privada em Saneamento Básico", ABCON – Associação Brasileira de Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto, 2013

Economopoulos, A. P. "Planning Tools and Procedures for Rational Municipal Solid Wastes Management". In: Karagiannidis, A.K. *Waste to Energy: Opportunities and Challenges for developing and transition economies*. London: Springer, P.24-57.2012.

Felipe, L.A. "Incentivos Econômicos no Brasil - Os recursos disponíveis hoje no mercado brasileiro e as melhores práticas de estruturação de projetos para captar financiamentos", CAIXA, Energy Waste Brasil 2012, São Paulo, novembro de 2012

Folgosi, V. "O SINDESAM e o Saneamento Básico", Maio de 2011

Folgosi, V. "Saneamento e tecnologia: sua importância e os entraves legais", SINDESAM, Agosto de 2011

Folgosi, V. "Tecnologias em tratamentos de água, esgoto e lodos como forças motivadoras para acelerar a universalização do Saneamento no Brasil", SINDESAM, Dezembro de 2010

França, Q.C. "FGTS", Conselho Curador do FGTS, Reunião sobre Saneamento Ambiental, ABIMAQ – São Paulo, 21/08/2013

Frayha, G.Z. "Acesso aos Programas de Saneamento do MCidades", Encontro Nacional dos Novos Prefeitos, Brasília, 29 de Janeiro de 2013

Fugii, G.M.; Vasconcelos, M.C.; Silva, C.L. "Comparação da gestão de resíduos sólidos urbanos entre dez capitais brasileiras", ADM 2013 – Congresso Internacional de Administração, 2013

Galvão Junior, A.C.; Ximenes, M.M.A.F. (Editores) "Regulação: Normatização da Prestação de Serviços de Água e Esgoto", Associação Brasileira de Agências de Regulação – ABAR, Fortaleza – 2008

Garcia, E. "Resíduos sólidos urbanos e a economia verde", Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS, 2012

GO Associados, "Ranking do Saneamento - Instituto Trata Brasil", Resultados com Base no SNIS 2011, Setembro/2013

GO Associados, Instituto Trata Brasil "Ranking do Saneamento - Instituto Trata Brasil - Nova metodologia e resultados", Agosto/2012

Gouveia, N. "Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social", *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(6):1503-1510, 2012

Hatia, M. "Brazilian Market Water & Wastewater Technology", Xylem, April, 2012

Heller, L. (coord.) "Panorama do Saneamento Básico No Brasil -Visão estratégica para o futuro do saneamento básico no Brasil - Volume VI (Versão preliminar)", Ministério das Cidades (editora), 2011

Heller, L.; Rezende, S. "Planejamento em saneamento básico: aspectos teórico-metodológicos", UNESCO - Fundação Vale, 2013

Hiratuka, C.; Sarti, F.; Cunha, M.P.; Barini, R. "Importância Sócio-Econômica da Cadeia de Serviços de Saneamento Básico no Brasil", Seção Economia do Saneamento, Salvador, Encontro da ANPEC, Dezembro de 2008

IBOPE Inteligência, Instituto Trata Brasil, "A percepção da população quanto ao Saneamento Básico e a responsabilidade do Poder Público", 2012

IBRE – Instituto Brasileiro de Economia – FGV; Instituto Trata Brasil " Benefícios econômicos da expansão do saneamento Brasileiro", 2010

Infraestruturas – Águas e Saneamento, “Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais”, Informação Portugal – Junho de 2008

Instituto Ethos, “Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades para as Empresas”, Grupo de Trabalho de Resíduos Sólidos do Fórum Empresarial de Apoio à Cidade de São Paulo, 2012

Instituto Trata Brasil “De olho no PAC -Acompanhamento do PAC SANEAMENTO em 2012 - análise comparativa com 2009, 2010 e 2011”, Maio de 2013

Instituto Trata Brasil “Perdas de água: entraves ao avanço do saneamento básico e riscos de agravamento à escassez hídrica no Brasil”, 2013

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada “Relatório de pesquisa - Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos”, Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais – DIRUR, Brasília – 2010

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada, “Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória - Relatório de pesquisa”, Brasília – 2012a

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada, “Diagnóstico dos Instrumentos Econômicos e Sistemas de Informação para Gestão de Resíduos Sólidos - Relatório de pesquisa”, Brasília – 2012b

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada, “Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil - Relatório de pesquisa”, Brasília – 2012c

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada, “Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais - Relatório de pesquisa”, Brasília – 2012d

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada, “Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos - Relatório de pesquisa”, Brasília – 2012e

Jha, V. “Environmental Priorities and Trade Policy for Environmental Goods: A Reality Check”, ICTSD Environmental Goods and Services Series, Issue Paper No.7, September 2008

JUCÁ, José Fernando Thomé. *Tecnologias Disponíveis para Tratamento dos Resíduos Sólidos Urbanos*. In: Rio +20 Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, 64 p, Rio de Janeiro, 2012.

Juras, I.A.G.M. “Legislação Sobre Resíduos Sólidos: Comparação da lei 12.305/2010 com a legislação de países desenvolvidos”, Câmara dos Deputados, Brasília – DF, Abril de 2012

LCA Consultoria “Ampliação e aperfeiçoamento dos mecanismos de desoneração tributária dos sistemas de logística reversa e estudo de impacto econômico da desoneração”, Estudo preparado para a CNI, Março de 2014

LCA Consultoria, “Proposta de Agenda 2011-2014 para o Setor de Água e Esgoto no Brasil”, Estudo elaborado e desenvolvido em conjunto pela LCA e entidades do setor ABCE, ABCON, ABDIB, ABRELPE, AESBE, ASFAMAS, SELURB, SINAENCO e SINDESAM. Abril de 2011

Leoneti, A.B.; Prado E.L.; Oliveira, S.V.W.B “Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI, RAP, Rio de Janeiro 45(2):331-48, mar./abr. 2011

Madeira, R.F. “O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para a universalização do acesso”, Revista do BNDES 33, junho 2010

Madeira, R.F. "O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para a universalização do acesso", Revista do BNDES 33, junho 2010

Markoski, A.; Prestes, R.R.; Wesendock, C.C.; Ávila, L.; Oswald, R. "Gestão ambiental: um legado a logística reversa" 1º Fórum Internacional Ecoinnovar, Santa Maria/RS – 15 a 17 de Agosto de 2012

Mazzer, C.; Cavalcanti, O.A. "Introdução à gestão ambiental de resíduos", Infarma, v.16, nº 11-12, 2004

Mello, M.F. "Privatização do setor de saneamento no Brasil: quatro experiências e muitas lições", Economia Aplicada, 9(3): 495-517, jul-set 2005

Menezes, W.F. "Avaliação tecnológica de geração energética com resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil", Dissertação EESP – FGV, São Paulo, 2013

Miceli, M. "apoio ao setor de saneamento", BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 28, p. 105-124, set. 2008

Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, "Plano Nacional de Saneamento Básico- PLANSAB ", Brasília, Dezembro/2013

Ministério das Cidades – Relatório de Aplicações 2010 – Governo Federal e fundos Financiadores, 2011

Ministério do Meio Ambiente "Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais", Brasília, fevereiro de 2012

Moll, J.N. "As normas ABNT atendem ao setor de saneamento?", Revista DAE Ed185, 2011

Monteiro, M.J.; Paixão, E.D.; Monteiro, E.A.F., Almeida, M. Silva, T.S.V "Logística reversa: análise diagnóstica da gestão dos resíduos sólidos urbanos em áreas comerciais", XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de 2013

Nagatsuyu, L..K "Políticas públicas ambientais e inovação ambiental: estudo de caso na companhia de saneamento do Paraná", Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-graduação em Administração - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011

Nascimento, N.O.; Heller, L. "Ciência, tecnologia e inovação na interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento", Eng. sanit. Ambiente, Vol.10 - Nº 1, 36-48, jan/mar 2005

Nascimento, N.O. "Prospecção Tecnológica - Recursos Hídricos – Saneamento - Documento Final", CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Dezembro de 2003

Neto, P.N.; Moreira, T.A. "Consórcio intermunicipal como instrumento de gestão de resíduos sólidos urbanos em regiões metropolitanas: reflexões teórico-conceituais", Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, G&DR v. 8, n. 3, p. 239-282, Taubaté, SP, Brasil, set-dez/2012.

Pauli, D.R. "Estado da Arte do Saneamento no Brasil: evolução, desafios e perspectivas", Fórum HORIZONTES do Saneamento, ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2013

Paulino, S.R.; Stuchi Cruz, S.R.S. "Mecanismo de desenvolvimento limpo e inovação tecnológica no setor de resíduos sólidos urbanos", ALTEC, 2013

Peças, J.M.A.P. "Economias de escala no setor das águas em Portugal: Uma reflexão crítica", Mestrado em Ciências Empresariais, Universidade Técnica do Porto, 2013

Pinsent Masons "Pinsent Masons Water Yearbook 2011 – 2012", 2012

Pricewaterhouse Coopers, "Gestão da Limpeza Urbana: Um investimento para o futuro das cidades", Abril de 2010

Ramos, M.. "Gestão de Recursos Hídricos e Cobrança pelo Uso da Água", EBAP, FGV, Março de 2007

Revista Saneamento Ambiental, "Edição Especial – As Maiores do Saneamento No 170". 2013

Revista Saneas "Inovação tecnológica no saneamento", Associação dos Engenheiros da Sabesp, Outubro de 2002

Rezende, S.C (org.) "Panorama do Saneamento Básico No Brasil - Cadernos temáticos para o panorama do saneamento básico no Brasil- Volume VII (Versão preliminar), Ministério das Cidades (editora), 2011

RobecoSAM, "Foresight 02|2013 - A growing marketfor wastewater treatment", 2013

Royan, F. "Sustainable Water Treatment Technologies in the 2020 Global Water Market - Investor Briefing: Water- An attractive investor opportunity", Frost & Sullivan, Tuesday, 15 May 2012

Saad, N. "O setor de resíduos sólidos no Brasile estruturas de financiamento", BNDES, Rio de Janeiro, abril de 2013

SABESP – Diretoria de Tecnologia, Empreendimentos e Meio Ambiente, "Busca de parcerias em ambiente sustentável: Integração da Cadeia Produtiva na Gestão de Empreendimentos da Sabesp", Encontro De Fornecedores – 2012, outubro de 2012

Saiani, C.; Azevedo, P.F. "Privatização do Saneamento Básico Faz Bem à Saúde?", ANPEC 2013 – Encontro Nacional de Economia, Foz do Iguaçu, 2013

Secteur Privé&Développement - La Revue de Proparco, Groupe Agence Française de Développement, N° 15 / Octobre 2012

Siffert, N. "Oportunidades e parcerias para o financiamento do investimento em infraestruturas no Brasil", Área de Infraestrutura – BNDES, Março de 2013

Silveira, R.B.; Heller, L.; Rezende, S. "Identificando correntes teóricas de planejamento: uma avaliação do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab)", Rev. Adm. Pública — Rio de Janeiro 47(3):601-622, maio/jun de 2013

SINDESAM – ABIMAQ, "Práticas e Processos Inovadores em Tratamento de Água e Efluentes, Reuso e Aproveitamento Energético de Lodo e Resíduos Urbanos", Junho de 2013

Sistema FIRJAN "Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo", Rio de Janeiro: GMA, 2006.

Sousa, A.C.A; Costa, N.R." Incerteza e dissenso: os limites institucionais da política de saneamento brasileira", Rev. Adm. Pública — Rio de Janeiro 47(3):587-599, maio/jun. 2013

Stuchi Cruz, S.R.S; Paulino, S.R. "Perspectivas para inovação em serviços a partir de Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo em Aterros Sanitários com base na Análise do Acesso dos Stakeholders", ALTEC, 2013

Tavares, R.P. "CAIXA: possibilidades de atuação em concessões de infraestrutura", 85º Encontro Nacional da Indústria da Construção, Fortaleza/CE, 04 de Outubro de 2013

Tavares, R.P. "Financiamento de longo prazo ao saneamento", Infraestrutura e Saneamento CAIXA, São Paulo/SP, 21/08/2013

Toneto Júnior, R. (Coordenador), "Perdas de água: entraves ao avanço do saneamento básico e riscos de agravamento à escassez hídrica no Brasil", Estudo Fundace, FEA – Ribeirão Preto, Instituto Trata Brasil, Fevereiro/2013

UNICEF and World Health Organization, "Progress on Drinking Water and Sanitation 2012UPDATE", 2012

United Nations Environment Programme, "Towards a green economy: Waste - Investing in energy and resource efficiency", 2011

United Nations Human Settlements Programme, "Solid waste management in the world's cities - Water and sanitation in the world's cities", UN-Habitat, 2010

World Bank - Infrastructure Policy Unit, "2012 Latin America and the Caribbean PPI Data Update", Note 93, October 2013

World Bank - Infrastructure Policy Unit "2012 Global PPI Data Update", Note 85, July 2013

World Bank - Infrastructure Policy Unit "2012 PPI Data Update: Water & Sewerage Sector", Note 88, September 2013

ANEXOS

Anexo 1 – Lista de produtos adquiridos pelo setor de saneamento segundo códigos NCM

Produtos e Equipamentos	Classificação Fiscal Apontada por Associadas SINDESAM
Aparelhos para filtrar ou depurar Águas (NCM Geral)	84.21.21.00
Abrandadores	38.24.90.75
Adensadores e espessadores	84.21.21.00, 84.79.89.99
Aeradores	84.21.21.00, 84.79.89.99
Agitadores e misturadores	84.79.82.10
Bicos distribuidores	39.17.40.90
Bomba tipo parafuso	84.14.40.20
Clarificadores e decantadores	84.21.21.00, 84.79.89.99
Cloradores	84.79.89.99
Compactadores	84.29.40.00
Comportas	73.08.90.90, 84.21.21.00
Compressores	84.14.80.12
Decanters centrífugos	84.21.19.90
Desarenadores	84.21.21.00, 84.79.89.99, 84.21.39.90
Difusores de ar	84.21.99.99
Digestores	84.21.21.00
Dosadores	84.79.89.12, 84.79.89.99
Eletrodeionização	84.21.21.00
Equipamento para desobstrução e limpeza de galeria de esgoto	84.24.30.10
Equipamento para remoção de lodo (draga)	84.74.80.90
Estação compacta de pré-tratamento de esgoto	84.79.89.99
Estações compactas de tratamento e água e esgoto	84.21.21.00
Esteira transportadora de correia	84.28.33.00
Filtro prensa	84.21.21.00
Filtros à vácuo	84.21.21.00
Filtros pressurizados (areia / antracito/ carvão / casca de nozes)	84.21.21.00
Floculadores	84.79.82.10, 84.79.89.99, 84.21.21.00
Flotadores	84.21.21.00, 84.79.89.99
Gasômetros	84.21.21.00, 39.25.10.00
Grades e peneiras	84.21.21.00, 84.74.10.00, 84.79.89.99
MBBR (reator de leito móvel)	84.79.89.99, 84.21.21.00
MBR (reator de membranas)	84.21.21.00
Medidores de vazão	90.26.10.19
Módulos tubulares	84.21.21.00
Nano filtração	84.21.21.00
Osmose Reversa	84.21.21.00
Ozonizadores	84.21.21.00

Painel de baixa tensão	85.37. 10.90
Painel de Média Tensão	85.37. 20.90
Peneira	84.79.89.99
Prensa desaguadora	84.21.21.00
Removedor de areia	84.79.89.99
Removedor de lodo	84.79.89.99
Roscas transportadoras	84.28.39.90, 84.79.89.99
Secadores térmicos de lodos	84.19.39.00
Separadores água - óleo	84.21.21.00
Sistema de Corrente Contínua, Retificador e Banco de Baterias	85.04.4040
Sopradores	84.14.80.13, 84.14.80.12
Subestação	8537 2090
Tanques	39.25.10.00, 73.09.00.90
Torres de resfriamento	84.19.89.99
Transformador trifásico a seco	85.04. 33.00
Transformador trifásico a óleo	85.04. 22.00
Tubos de aço carbono	7305.39.00, 7305.31.00, 7306.30.00, 7305.12.00, 7305.19.00
Ultra filtração	84.21.21.00
Ultravioleta	90.23.00.00, 85.43.70.99
Válvulas	84.81.40.00, 84.81.80.97, 84.81.20.90, 84.81.30.00, 84.81.40.00, 84.81.80.93, 84.81.10.00, 84.81.80.92, 84.81.80.99

Anexo 2 – Tarifas de importação (Tarifa Externa Comum – TEC) para produtos adquiridos pelo setor de saneamento

TARIFA EXTERNA COMUM

POSIÇÃO DA NCM EM 09/05/2012

Atualizada até a Resolução CAMEX Nº 04, de 30/01/2014 (D.O.U. de 31/01/2014)

NCM	Descrição	Alíquota (%)
39.25	Artefatos para apetrechamento de construções, de plásticos, não especificados nem compreendidos noutras posições.	
3925.10.00	- Reservatórios, cisternas, cubas e recipientes análogos, de capacidade superior a 300 l	18
3925.20.00	- Portas, janelas e seus caixilhos, alizares e soleiras	18
3925.30.00	- Postigos, estores (incluindo as venezianas) e artefatos semelhantes, e suas partes	18
3925.90	- Outros	
3925.90.10	De poliestireno expandido (EPS)	18
3925.90.90	Outros	18
73.05	Outros tubos (por exemplo, soldados ou rebitados), de seção circular, de diâmetro exterior superior a 406,4 mm, de ferro ou aço.	
7305.1	- Tubos dos tipos utilizados em oleodutos ou gasodutos:	
7305.11.00	– Soldados longitudinalmente por arco imerso	14
7305.12.00	– Outros, soldados longitudinalmente	14
7305.19.00	– Outros	14
7305.20.00	- Tubos para revestimento de poços, dos tipos utilizados na extração de petróleo ou de gás	14
7305.3	- Outros, soldados:	
7305.31.00	– Soldados longitudinalmente	14
7305.39.00	– Outros	14
7305.90.00	- Outros	14
73.06	Outros tubos e perfis ocos (por exemplo, soldados, rebitados, agrafados ou com os bordos simplesmente aproximados), de ferro ou aço.	

7306.1	- Tubos dos tipos utilizados em oleodutos ou gasodutos:	
7306.11.00	-- Soldados, de aço inoxidável	14
7306.19.00	-- Outros	14
7306.2	- Tubos para revestimento de poços, de produção ou suprimento, dos tipos utilizados na extração de petróleo ou de gás:	
7306.21.00	-- Soldados, de aço inoxidável	14
7306.29.00	-- Outros	14
7306.30.00	- Outros, soldados, de seção circular, de ferro ou aço não ligado	14**
7306.40.00	- Outros, soldados, de seção circular, de aço inoxidável	14
7306.50.00	- Outros, soldados, de seção circular, de outras ligas de aço	14
7306.6	- Outros, soldados, de seção não circular:	
7306.61.00	-- De seção quadrada ou retangular	14
7306.69.00	-- De outras seções	14
7306.90	- Outros	
7306.90.10	De ferro ou aço não ligado	14
7306.90.20	De aço inoxidável	14
7306.90.90	Outros	14
84.13	Bombas para líquidos, mesmo com dispositivo medidor; elevadores de líquidos.	
8413.1	- Bombas com dispositivo medidor ou concebidas para comportá-lo:	
8413.11.00	-- Bombas para distribuição de combustíveis ou lubrificantes, dos tipos utilizados em postos de serviço ou garagens	14BK
8413.19.00	-- Outras	14BK
8413.20.00	- Bombas manuais, exceto das subposições 8413.11 ou 8413.19	18
8413.30	- Bombas para combustíveis, lubrificantes ou líquidos de arrefecimento, próprias para motores de ignição por centelha ou por compressão	
8413.30.10	Para gasolina ou álcool	18
8413.30.20	Injetoras de combustível para motor de ignição por compressão	18
8413.30.30	Para óleo lubrificante	18
8413.30.90	Outras	18
8413.40.00	- Bombas para concreto	14BK
8413.50	- Outras bombas volumétricas alternativas	
8413.50.10	De potência superior a 3,73 kW (5 HP) e inferior ou igual a 447,42 kW (600 HP), excluídas as para oxigênio líquido	14BK
8413.50.90	Outras	14BK
8413.60	- Outras bombas volumétricas rotativas	
8413.60.1	De vazão inferior ou igual a 300 l/min	
8413.60.11	De engrenagem	14BK
8413.60.19	Outras	14BK
8413.60.90	Outras	14BK
8413.70	- Outras bombas centrífugas	
8413.70.10	Eletrobombas submersíveis	14BK
8413.70.80	Outras, de vazão inferior ou igual a 300 l/min	14BK
8413.70.90	Outras	14BK
8413.8	- Outras bombas; elevadores de líquidos:	
8413.81.00	-- Bombas	14BK
8413.82.00	-- Elevadores de líquidos	14BK
8413.9	- Partes:	
8413.91	-- De bombas	
8413.91.10	Hastes de bombeamento, dos tipos utilizados para extração de petróleo	14BK
8413.91.90	Outras	14BK
8413.92.00	-- De elevadores de líquidos	14BK

84.19	Aparelhos e dispositivos, mesmo aquecidos eletricamente (exceto os fornos e outros aparelhos da posição 85.14), para tratamento de matérias por meio de operações que impliquem mudança de temperatura, tais como aquecimento, cozimento, torrefação, destilação, retificação, esterilização, pasteurização, estufagem, secagem, evaporação, vaporização, condensação ou arrefecimento, exceto os de uso doméstico; aquecedores de água não elétricos, de aquecimento instantâneo ou de acumulação.	
8419.40	- Aparelhos de destilação ou de retificação	
8419.40.10	De destilação de água	14BK
8419.40.20	De destilação ou retificação de álcoois e outros líquidos voláteis ou de hidrocarbonetos	14BK
8419.40.90	Outros	14BK
84.21	Centrifugadores, incluindo os secadores centrífugos; aparelhos para filtrar ou depurar líquidos ou gases.	
8421.1	- Centrifugadores, incluindo os secadores centrífugos:	
8421.11	– Desnatadeiras	
8421.11.10	Com capacidade de processamento de leite superior ou igual a 30.000 l/h	0BK
8421.11.90	Outras	14BK
8421.12	– Secadores de roupa	
8421.12.10	Com capacidade, expressa em peso de roupa seca, inferior ou igual a 6 kg	20
8421.12.90	Outros	14BK
8421.19	– Outros	
8421.19.10	Centrifugadores para laboratórios de análises, ensaios ou pesquisas científicas	14BK
8421.19.90	Outros	14BK
8421.2	- Aparelhos para filtrar ou depurar líquidos:	
8421.21.00	– Para filtrar ou depurar água	14BK
8421.22.00	– Para filtrar ou depurar bebidas, exceto água	14BK
8421.23.00	– Para filtrar óleos minerais nos motores de ignição por centelha ou por compressão	16
8421.29	– Outros	
8421.29.1	Hemodialisadores	
8421.29.11	Capilares	0BK
8421.29.19	Outros	0BK
8421.29.20	Aparelho de osmose inversa	14BK
8421.29.30	Filtros-prensa	14BK
8421.29.90	Outros	14BK
8421.3	- Aparelhos para filtrar ou depurar gases:	
8421.31.00	– Filtros de entrada de ar para motores de ignição por centelha ou por compressão	16
8421.39	– Outros	
8421.39.10	Filtros eletrostáticos	14BK
8421.39.20	Depuradores por conversão catalítica de gases de escape de veículos	18
8421.39.30	Concentradores de oxigênio por depuração do ar, com capacidade de saída inferior ou igual a 6 l/min	0BK
8421.39.90	Outros	14BK
8421.9	- Partes:	
8421.91	– De centrifugadores, incluindo as dos secadores centrífugos	
8421.91.10	De secadores de roupa do item 8421.12.10	16
8421.91.9	Outras	
8421.91.91	Tambores rotativos com pratos ou discos separadores, de peso superior a 300 kg	0BK
8421.91.99	Outras	14BK
8421.99	– Outras	
8421.99.10	De aparelhos para filtrar ou depurar gases, da subposição 8421.39	14BK
8421.99.20	Dos tipos utilizados em linhas de sangue para hemodiálise	0
8421.99.9	Outras	
8421.99.91	Cartuchos de membrana de aparelhos de osmose inversa	0BK
8421.99.99	Outras	14BK

84.81	Torneiras, válvulas (incluindo as redutoras de pressão e as termostáticas) e dispositivos semelhantes, para canalizações, caldeiras, reservatórios, cubas e outros recipientes.	
8481.10.00	- Válvulas redutoras de pressão	14BK
8481.20	- Válvulas para transmissões óleo-hidráulicas ou pneumáticas	
8481.20.1	Rotativas, de caixas de direção hidráulica	
8481.20.11	Com pinhão	14
8481.20.19	Outras	0
8481.20.90	Outras	14BK
8481.30.00	- Válvulas de retenção	14BK
8481.40.00	- Válvulas de segurança ou de alívio	14BK
8481.80	- Outros dispositivos	
8481.80.1	Dos tipos utilizados em banheiros ou cozinhas	
8481.80.11	Válvulas para escoamento	18
8481.80.19	Outros	18
8481.80.2	Dos tipos utilizados em refrigeração	
8481.80.21	Válvulas de expansão termostáticas ou pressostáticas	14BK
8481.80.29	Outros	14BK
8481.80.3	Dos tipos utilizados em equipamentos a gás	
8481.80.31	Com uma pressão de trabalho inferior ou igual a 50 mbar e dispositivo de segurança termoeletrônico incorporado, dos tipos utilizados em aparelhos domésticos	18
8481.80.39	Outros	14BK
8481.80.9	Outros	
8481.80.91	Válvulas tipo aerossol	18
8481.80.92	Válvulas solenóides	14BK
8481.80.93	Válvulas tipo gaveta	14BK
8481.80.94	Válvulas tipo globo	14BK
8481.80.95	Válvulas tipo esfera	14BK
8481.80.96	Válvulas tipo macho	14BK
8481.80.97	Válvulas tipo borboleta	14BK
8481.80.99	Outros	14BK
8481.90	- Partes	
8481.90.10	De válvulas tipo aerossol ou dos dispositivos do item 8481.80.1	16
8481.90.90	Outras	14BK
90.26	Instrumentos e aparelhos para medida ou controle da vazão, do nível, da pressão ou de outras características variáveis dos líquidos ou gases (por exemplo, medidores de vazão, indicadores de nível, manômetros, contadores de calor), exceto os instrumentos e aparelhos das posições 90.14, 90.15, 90.28 ou 90.32.	
9026.10	- Para medida ou controle da vazão ou do nível dos líquidos	
9026.10.1	Para medida ou controle de vazão	
9026.10.11	Medidores-transmissores eletrônicos, que funcionem pelo princípio de indução eletromagnética	14BIT
9026.10.19	Outros	18
9026.10.2	Para medida ou controle do nível	
9026.10.21	De metais, mediante correntes parasitas	2
9026.10.29	Outros	18
9026.20	- Para medida ou controle da pressão	
9026.20.10	Manômetros	18
9026.20.90	Outros	18
9026.80.00	- Outros instrumentos e aparelhos	18
9026.90	- Partes e acessórios	
9026.90.10	De instrumentos e aparelhos para medida ou controle do nível	16
9026.90.20	De manômetros	16
9026.90.90	Outros	16

Anexo 3 – Normas ABNT referentes aos setores de saneamento e resíduos sólidos

SANEAMENTO

ABNT NBR 16153:2013

Ensaio não destrutivo — Estanqueidade para saneamento básico — Qualificação e certificação de pessoal

ABNT NBR 15183:2010

Ensaio não destrutivo — Estanqueidade para saneamento básico — Procedimento para tubulações pressurizadas

ABNT NBR 15182:2009

Ensaio não destrutivo para estanqueidade de tubulações para saneamento básico - Terminologia

ABNT NBR 7968:1983

Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores - Padronização

ABNT NBR 9526:2012

Válvulas hidráulicas de grande porte — Classificação

ABNT NBR 15536-3:2007

Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV)

Parte 3: Conexões

ABNT NBR 7259:2001

Comportas hidráulicas - Terminologia

ABNT NBR 10133:1987

Válvulas hidráulicas de grande porte - Terminologia

ABNT NBR 8609:1984

Seleção de válvulas hidráulicas de grande porte - Procedimento

TRATAMENTO DE ÁGUA

ABNT NBR 15784:2009

Produtos químicos utilizados no tratamento de água para consumo humano - Efeitos a saúde - Requisitos

ABNT NBR 10790:1995

Cal virgem e cal hidratada para tratamento de água de abastecimento público - Especificação

ABNT NBR 12216:1992

Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público - Procedimento

TRATAMENTO DE ESGOTO

ABNT NBR 12209:2011

Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários

ABNT NBR 11808:1991

Aerador mecânico de superfície tipo escova - Especificação

RESÍDUOS SÓLIDOS

ABNT NBR 15849:2010

Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento

ABNT NBR 15113:2004

Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação

ABNT NBR 15114:2004

Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação

ABNT NBR 15115:2004

Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos

ABNT NBR 15116:2004

Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil

ABNT NBR 10004:2004

Resíduos sólidos - Classificação

ABNT NBR 10006:2004

Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos

ABNT NBR 10003:2004

Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos

ABNT NBR 10007:2004

Amostragem de resíduos sólidos

ABNT NBR 8843:1996

Aeroportos - Gerenciamento de resíduos sólidos

ABNT NBR 13463:1995

Coleta de resíduos sólidos

ABNT NBR 12980:1993

Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos - Terminologia

ABNT NBR 12235:1992

Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento

ABNT NBR 8419:1992 Versão Corrigida:1996

Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento

ABNT NBR 11175:1990

Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho - Procedimento

ABNT NBR 10664:1989

Águas - Determinação de resíduos (sólidos) - Método gravimétrico - Método de ensaio

ABNT NBR 8849:1985

Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos - Procedimento

ABNT NBR 10005:2004

Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólido

ABNT NBR 13894:1997

Tratamento no solo (landfarming)

ABNT NBR 13591:1996

Compostagem - Terminologia

RESÍDUOS (GERAL)

ABNT NBR 12807:2013

Resíduos de serviços de saúde — Terminologia

ABNT NBR 12809:2013

Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento

ABNT NBR 16156:2013

Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos — Requisitos para atividade de manufatura reversa

ABNT NBR 16725:2011

Resíduo químico — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem

ABNT NBR 13332:2010

Implementos rodoviários — Coletor-compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes — Terminologia

ABNT NBR 15849:2010

Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento

ABNT NBR 13221:2010

Transporte terrestre de resíduos

ABNT NBR 15116:2004

Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos

ABNT NBR 15112:2004

Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação
